دار الرضا للنشر

مرجع في

صيانة الحواسب الشخصية

م.عبدالله أحمد

سلسلة الرضا للمعلومات

سلسلة الرضا للمعلومات ٤٤

سلسلة علمية متميزة لنشر ثقافة الإدارة الحديثة والمعلوماتية بغية تطوير المؤسسات والشركات التي تسعى للريادة.

دار الرضا للنشـــر

تجهيـــز - قـــرب فندق برج الفـــردوس - هـــاتف: ٢٢٢٤٦١٧

تلفاكس: ٢٢٢٢١٦٣

ص.ب: ٤٢٦٧

E-mail: Reda-Center @ net.sy

التنضيد: عبدالله جندلي - هاتف: ٣١١٩٧٠٨

التدقيق اللغوي: أ. قاسم شعبان

الطبعة الأولى — حقوق النشر محفوظة

نيسان ٢٠٠٠

تقديـــم الناشـــر

يتميز العام الجديد عام ٢٠٠٠ بكونه حد فـاصل للدخـول للألفيـة الثالثـة بغـض النظر عن اعتباره نهاية الألفية الثانيـة أم البدايـة القرن الحـادي والعشـرين، ولكـن هـذا الانتقال يحمل معه تراكمات الحضارة وتطوراتها المتسارعة وينهي زمن قرن هادر هو القرن العشرين الذي فيه أثمرت البحوث والتكنولوجيا وقلبت مسار الحضـارة بطـابع تكنولوجيـا المعلومات والاتصالات والانترنيت، هذه التراكمات لم تأت صدفة لقد تضاعف أعداد البشر بعد التطور الصناعي المذهل وتطور الرعاية الطبية بشكل نوعي، وحقـاً لا تقـارن منجـزات القرن العشرين مع أي قـرن آخـر سـابق، وكـل مـن عـاش تطـورات هـذا العصـر يظـن أن الحضارة تكثفت في مائة عام أكثر من آلاف السنوات السابقة ورغم كـل هـذا التطـور تـدل المؤشرات على أن مشكلات العالم والبشرية في سوء توزيع الثروات والموارد ما زالت معانـاة البشرية التي لم تعرف مستقراً وأنظمـة محـددة لتجـاوز تناقضاتـها، وهنـا ندخـل الألفيـة الثالثة التي تعد بمتغيرات أسـرع وتطـورات مذهلـة ليـس في الحلـول الإنسـانية، ولكـن في التكنولوجيا وتصنيع الحياة والدخول في صراع حضاري جديد على المـوارد والبيئـة ويبقـى رائـد الحضـارة القادمـة وموجهـها هـو التكنولوجيـا الرقميـة في المعلوماتيـة والاتصـالات والانترنت تلك الشبكة العالمية التي تصل العـالم وتخـزن معلوماتـه وتطوراتـه وتسـمح لأي إنسان في الإبحار في معلومات البشرية وإنجازاتها عبر تاريخها الطويل تلـك الشـبكة رغـم تسارع انتشارها تبقى في مرحلة الطفولة تتغلب على مشكلات البـطء والتحديـث والانتشـار ونشر ثقافة الانترنيت والتجارة الإلكترونية والعمل الإلكتروني ضمن عالم يعيـش تحديـات العولمة وحرية التجارة العالمية في الغات، تحديات العمل والإنتاج والقيمة المضافة في العصر الاقتصاد الرقمي والمعرفي الذي يخفف من استهلاك الموارد والثروات الطبيعية ويعتمد علـى البتات لا على الذرات، وهنا تولد مفاهيم جديدة للإنتاج والقيمة المضافة.

ونحن كدار نشر عربية حديثة تنطلق لنشر العلوم التخصصية الحديثة في المعلوماتية والإدارة نشعر برهبة الانتقال نحو الألفية الثالثة وبمدى المسؤولية في نقل العلوم والخبرات الحديثة للغة العربية والمكتبة العربية التي افتقرت ضمن هذا التسارع المعرفي وتطور العلوم المتسارع لآلاف المراجع والكتب الحديثة في كل الاختصاصات.

إن الألفية القادمة تأتينا بغموض الخيال وضعف التوقع وارتباك الأجيال القادمة في بناء مستقبلها فنحن نحتاج لمفاهيم مؤسسية في العمل يختلف عن المهن والوظائف الفردية المضمونة التي انتشرت وازدهرت مفاهيمها في النصف الثاني من القرن العشرين، ورغم إطلاعنا على علوم المعلوماتية وتطوراتها القادمة فلن تصدق التوقعات بسهولة فهل سيرضى الإنسان بهذه الدرجة من الأتمتة والتصنيع التي لا تعطي مجالاً واضحاً لحاجات الإنسان الطبيعية وتجعله كالآلة الميكانيكية في عالم متفاعل وهادر في حركته وتطوره.

وهنا يأتي كتاب في مجال هام يهم معظم المتعاملين مع تكنولوجيا المعلومات فمن منا لا يريد أن يعلم آلية عمل الحواسيب وبنيتها الداخلية وكيفية إصلاح أعطالها أو تحديثها أو التعامل مع برمجياتها وتعريف قطعها وملحقاتها، فالهاردوير هو الجناح الآخر لتكنولوجيا المعلومات، وهو ليس بأقل أهمية من عالم البرمجيات لأن هذه البرمجيات تتطور بناء على ما تسمح به تقنيات الهاردوير من سرعة أو دقة إظهار أو تقنيات طباعية، وليس بالإمكان أن نصل لما وصلت إليه البرمجيات ومزاياها لولا النجاحات الكبيرة لشركات والمعالجات والذواكر ووحدات التخزين، ونحن في زمن تنتشر فيه الحواسيب ونصبح خدمات الصيانة والتحديث وإنزال البرامج وتركيب الشبكات حاجات يومية دائمة للبيوت والمكاتب والشركات وهنا تولد ضرورة تأهيل كوادر خبيرة في بنية الحواسب الشخصية وصيانتها، ومن هنا أهمية هذا الكتاب المرجع والمدخل لصيانة الحواسيب الشخصية للمهندس القدير عبدالله أحمد الذي امتلك العلم والخبرة في هذا المجال ومجال الشبكات الحاسوبية والبرمجة وبناء عليها أعد كتابه منتقياً الهام والمفيد في

صيانة الحواسب الشخصية، وهو بذلك إصدار محدث لكتابه السابق في صيانة الحواسب الشخصية.

نتمنى أن يقدم هذا المرجع الفائدة العلمية والعملية المناسبة لكل مستثمر وأن تحقق حاجته ورضاه العلمي والعملي، وأن نقدم دوماً لبنات علمية لنشر المعلوماتية، وأن نستمر في إصدار المراجع المعلوماتية الهامة في شرح تقنيات بنية الحواسيب الشخصية، وأن تكون عتبة الانتقال إلى الألفية الثالثة حافز تطور وعمل دؤوب ونوعي في النشر العلمي الحديث.

والله من وراء القصد

دار الرضا للنشر

هاني شحادة الخوري

الإهداء

إلى أبي...

إلى أمي..

إلى زوجتي..

إلى كل محب للعلم والخبرة والتكنولوجيا، في وطني الحبيب سوريا...

إلى من رعى هذا العمل، الأستاذ هاني الخوري...

إلى كل من ساهم في إنجاز هذا الكتاب...

عبدالله أحمد

الفصل الأول

مقدمة عامة

اهتم الإنسان منذ قديم الزمان، بالحساب والحواسيب وقد عُرفت الآلات الحاسبة الرقمية منذ حوالي ثلاثمائة عام، وكانت عبارة عن آلات جمع ميكانيكية بسيطة، و لم يحصل تقدم ملموس في مجال الحواسيب إلا في القرن الحالي. وإذا تتبعنا هذا التطور، فإننا نرى، بأنه قد عُرف نوعان من الحواسيب:

1 - الحواسيب الرقمية Digital Computer :

وهي تعالج المعلومات الرقمية. أي إنها تُعالج المعلومات المتقطعة، كالأرقام والحروف الأبجدية.

2 - الحواسيب التمثيلية Analog Computer:

وتتميز المعلومات التي تعالجُها، بخاصية الإستقرارية، كالجهد والتيار. فالمسطرة الحاسبة، هي نوع من أنواع الحواسيب التمثيلية، وفيها يتم تحويل الأعداد إلى أطوال.

وتُعتبر أداة العد (المحسب) التي تستعمل الكرات، والتي يعود تاريخها إلى الألف الثالث قبل الميلاد، أول آلة عدّيّة استخدمها الإنسان، تساعده على حلّ مشاكله الحسابية.

وقد شاع في عصرنا الحالي، استعمال الحواسيب ذات البرامج الداخلية في الصناعة. إذ أن عمليات التصنيع، تتم وفق خطوات محددة، تتكرر بشكل دوري.

وفي منتصف القرن السابع عشر، خطا العالِم «باسكال Pascal» الخطوة الأولى في مكننة العمليات الحسابية، حيث بنى آلة جديدة التصميم، تعمل بواسطة مُسننات، وكل مسنن من هذه المسننات، له عشر وضعيات، «0» إلى «9»، وفي كل مرة ينتقل فيها المسنن من الوضعية «9» إلى الوضعية «0» يتقدم المسنن الذي على يساره مباشرة، مرتبة واحدة، آخِذاً بعين الإعتبار، الرقم المنقول. وقد كانت آلة «باسكال» هذه، تَعرف الجمع والطرح فقط. أما بالنسبة للحواسيب الحديثة فإن مبدأ عملها لا يختلف، غير أنه تمّ استبدال القرص المسنن، بدارة إلكترونية. وبعد ثلاثين عاماً، أتى «ليبنز»«Leibinz» وطور آلة «باسكال»، فأضاف إليها عمليتي الضرب والقسمة.

أما الخطوة التالية في مكننة العمليات الحسابية، فقد قام بها الإنكليزي «بابيج»«Babbage» في القرن التاسع عشر «١٨٢٣»، حيث فكّر بأنه لا فائدة من تحسين المواصفات الميكانيكية للآلة، طالما أن طرح المشاكل يتم يدوياً. وبالتالي، كان لا بدّ من «أتمتة» عملية الإنتقال من مرحلة، إلى مرحلة أخرى تليها. ولما كانت العمليات «المراحل» الواجب تنفيذها لا تتشابه دوماً، فقد قاده ذلك، إلى الاستفادة من التصميم المستخدم من قِبل «إيكوارد»«Iacquard»، في أتمتة عملية النسيج، عن طريق برنامج خارجي. وكان من المفروض أن يكون بمقدور آلة «بابيج»«Babbage»، (والذي لم يتمكن من الوصول إلى هدفِه)، قراءة البطاقة المثقبة، التي تبين مراحل سير العملية الواجب تنفيذها، ومن ثم تنفيذ العملية، وبعد ذلك، قراءة البطاقة المثقبة التي تليها، وهكذا.. ومن حيث المبدأ، تعتبر آلة «بابيج» Babbage، سلفاً لأولى الآلات الكهربائية ذات الحواكم، والتي تمّ بناؤها في بعض مصانع وجامعات أمريكا، خِلال الحرب العالمية الثانية.

وسوف نُطلق على هذا النوع، إسم الآلات ذات البرنامج الخارجي، لنبين أن البرنامج لم يعد داخلياً في الآلة، أي جامداً، وإنما يقوم بالتنفيذ خطوة خطوة، عن طريق وسيط داعم Support، يمكن تبديل محتواه.

وبحدود عام 1945 كانت الخطوة الحاسمة على يد «فون نيومان»«Von Neumann»، الذي أدخل تصميمين جديدين، في ميكانيكية مُعالجة المعلومات العددية:

1 - البرنامج المسجَّل Registered Program :

إذ كانت الآلات ذات الحواكم في ذلك الزمن، تحتوي عناصر من الذاكرة، قادرة على حِفظ النتائج الجزئية أثناء عملية المعالجة، والتي تلزم في المراحل التالية. وكان «فون نيومان» Von Neumann، هو صاحب فكرة استخدام ذاكرة الحاسوب لتخزين البرنامج. ومن هنا أتت التسمية آلة البرنامج المسجَّل. وأعطت هذه الفكرة نوعاً جديداً من الحواسيب إذ أنه بدلاً من أن يتم تنفيذ العمليات أثناء قراءة الشريط المثقب، كما هو الحال في الآلات ذات البرنامج الخارجي، فإن الآلة ذات البرنامج المسجَّل، تفرض تسجيل البرنامج في الذاكرة، قبل البدء بتنفيذ العمليات. ووفق هذا المبدأ، تعمل حواسيب عصرنا هذا.

2 - قطع التسلسل Sequence Interruption :

تفترض آلة البرنامج الخارجي تَدخّل الإنسان، عند كل قرار يجب اتخاذه. أي أن الخطوة التالية في المعالجة، تعتمد على النتائج، التي قد تمّ الحصول عليها خِلال المرحلة السابقة. ونظراً للإمكانيات الجديدة التي قدمتها البرمجة المسجلة، فقد فكّر «فون نيومان» Von Neumann، في أتمتة عملية أخذ القرارات المنطقية، وذلك بتزويد الآلة بتعليمة Instruction، تدعى التفريعة الشرطية Conditional Branching، أو التفرع الشرطي Conditional Branching، وذلك حسب قيمة النتيجة التي تمّ الحصول عليها، «موجبة أو سالبة». وعليه، يترتب على الآلة، أن تنجز هذا القسم أو ذاك، من البرنامج. وإن معظم الحواسيب الإلكترونية، تعمل وفقاً لمخطط «نيومان» «Neumann»، وندعوها آلات من نوع «فون نيومان» Von Neumann، أو الآلات ذات المسجلات.

مقدمة في الحواسيب :

هناك تسميات متعددة، أطلقت على الآلة الإلكترونية ذات البرنامج المسجل: «حاسوب» Computer، «آلة حاسبة» Calculator، «آلة» Machine، وعلى اعتبار أن هذه التسميات تكون متبوعة بصفة أخرى، مثل «رقمية» Digital، «عددية» Numerical، أو بكل بساطة «إلكترونية» Electronic، فإنه يمكن استعمال أي من هذه التعابير.

وكنظرةٍ أولية، فإن الحاسوب يبدو وكأنه مركب من:

1 - ذاكرة مركزية Central Memory: تحتوي على البرنامج والمعطيات.
2 - وحدة المعالجة المركزية tinU gnissecorP lartneC: تقوم بتنفيذ البرنامج.
3 - وحدتي إدخال وإخراج tupnI & tuptuO stinU، تسمحان بعمليات التبادل مع الخارج. وفي بعض الأحيان، نطلق على الحاسوب بأكمله، بما في ذلك العناصر المرتبطة به، إسم «النظام المعلوماتي» «metsyS citamrofnI».

الوحدة المركزية، والذاكرة المركزية:

بما أن البرنامج يُسجَّل في الذاكرة قبل البدء بتنفيذه، فإن الذاكرة التي يمكن منها تنفيذ البرنامج، تُسمى «الذاكرة المركزية»، أو «الذاكرة الرئيسية»، ويتم حولها، ترتيب وحدات الآلة. هذا، وتحتوي الذاكرة المركزية، على نوعين من المعلومات:

- **تعليمات البرنامج «Instructions»**، أوالمعلومات المعالَجة، التي تقوم الآلة بتنفيذها.
- **المعطيات «Data»**: وغالباً ما ندعوها المعاملات Operands، أو المعلومات الواجب معالجتها، حيث تقوم الآلة بإجراء المعالجة عليها، بواسطة التعليمات. ويثبت في الآلة وحدتان، لهذين النوعين من المعلومات:

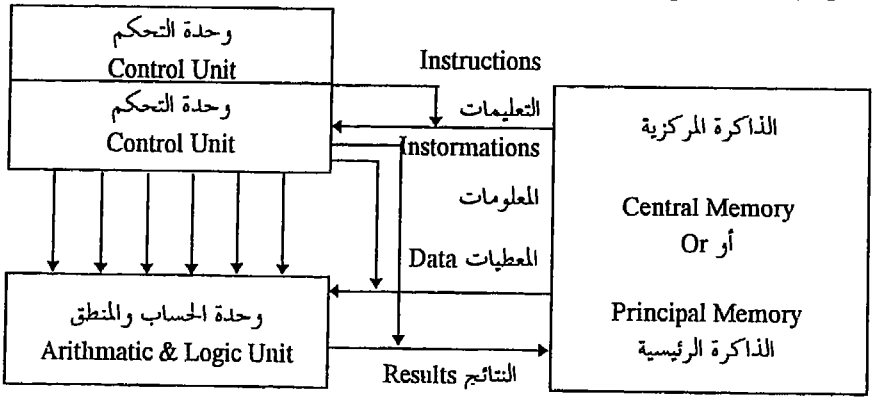
1 - وحدة التحكم Control Unit، وتدعى أيضاً، بوحدة التعليمات Instruction Unit، أو وحدة الأوامر Command Unit، وذلك، حسب معلومات المعالَجة.

2 - وحدة الحساب والمنطق Arithmatic and Logic Unit، أو وحدة المعالجة tinU tnemtaerT، وذلك، حسب معلومات المعالَجة.

ويمكننا تلخيص الأعمال الرئيسية لوحدة التحكم بشكل تخطيطي. فهذه الوحدة، تستخلص التعليمة الجديدة المراد تنفيذها من الذاكرة المركزية، ومن ثم تحلل هذه التعليمة، وتعمل على إجراء التوصيلات الكهربائية الضرورية، في وحدة الحساب والمنطق، ومن ثم تستخلص المعطيات المعنية بالتعليمة، من الذاكرة المركزية، وتُعلن بدء عملية معالجة هذه المعلومات ضمن وحدة الحساب والمنطق، ومن المحتمل أن تقوم بترتيب النتائج، في الذاكرة المركزية.

أما بالنسبة لوحدة الحساب والمنطق، ففيها تُعالج «المعطيات»، حسب التعليمات الصادرة عن وحدة التحكم.

وفي غالبية الحواسيب، تشكل وحدة الحساب والمنطق، ووحدة التحكم، ما ندعوه الوحدة المركزية أو الوحدة ا لمركزية للمعالجة، أو المركزي «وحدة التشغيل المركزية tinU gnissecorP lartneC». وفي بعض الحواسيب، تشكل الذاكرة المركزية، جزءاً من الوحدة المركزية.



وحدات المبادلة، والوحدات المحيطية:

أصبح معروفاً الآن، بأنه يجب على الآلة أن تنفذ برنامجاً، مسجلاً بشكل مُسبق في الذاكرة المركزية، لمعالجة مُعطيات، مُسجلة هي الأخرى في الذاكرة المركزية. أما النتائج، فترتب في الذاكرة المركزية، بعد الحصول عليها.

وبالنسبة للإتصال مع الخارج، إتصال الآلة مع الوسط الخارجي، فيتم عن طريق الوحدات المحيطية (stinU larehpireP). وتُصنف هذه الوحدات، إلى صنفين أساسيين:

1 - وحدات الاتصال Communicatin Units: الراسمة، الطابعة، الماسح الضوئي، المودم... الخ). وتسمح بالمحادثة مع الخارج.

2 - الذواكر المساعدة Auxiliary Memories: (اسطوانات، أشرطة مغناطيسية.. الخ). وتكون سعاتها أكبر بكثير من سعة الذاكرة المركزية. وتتبادل المعلومات مع الذاكرة مباشرة عن طريق وحدات مختصة في إدارة المعلومات وتدعى وحدات المبادلة Exchanging Unit أو الأقنية Channels. وتقوم وحدات التحكم بقيادة وحدات المبادلة عندما تصادف تعليمات تقضي بتبادل المعلومات مع الخارج، وندعوها تعليمات الإدخال والإخراج Input-Output Instructions. وهكذا فإن الحواسيب، تبدو وكأنها تجميع لوحدات متميزة، والبرنامج المخزَّن في الذاكرة المركزية، هو الذي يُملي عليها طريقة العمل، حيث تقوم وحدة التحكم، بالعمليات المنصوص عليها في البرنامج، ويتم تنفيذ العمليات في «وحدة الحساب والمنطق» (ALU)، إذا كان المطلوب هو معالجة المعلومات. أما إذا كان المطلوب هو تبادل المعلومات مع الخارج، فيتم ذلك عن طريق الوحدات المحيطية.

الوحدات المحيطية :

ونميز فيها:

1 - الذواكر المساعدة Auxiliary Memories، وتُستعمل كوسيلة لتخزين المعلومات كبيرة الحجم، وكوسيلة إتصال بداخل النظام. ولهذه الذواكر أشكال مختلفة: اسطوانات Drums، وأقراص Disks، وأشرطة مغناطيسية Magnetic Tapes، وذواكر ذات صفائح مغناطيسية.

2 - الوحدات التي تسمح بالإتصال ما بين النظام، والوسط الخارجي. وبشكل خاص:

أ - الوحدات التي تسمح بتبادل المعلومات مع النظام، مثل، الطابعات، والماسحة (Scanner)، وغيرها.

ب - الوحدات التي يتخاطب بها الإنسان مع الحاسب، ومنها وحدات الإدخال المختلفة «لوحة المفاتيح» و«الفأرة» (Mouse, Keyboard).

جـ - الوحدات التي تسمح بتبادل المعلومات عن بعد، مع التجهيزات. كالتي تقدم، أو تتقبل المعطيات العددية، كخطوط الإرسال، ونقاط الاتصال بالحواسيب البعيدة.

د - الوحدات التي تسمح بمبادلة المعلومات مع تجهيزات، تقدم أو تستقبل معلومات تمثيلية، والمبدلات من تمثيلي إلى رقمي، أو من رقمي إلى تمثيلي، Analog - Digital or Digital - Analog Converters. وإن معظم هذه الوحدات، يقسم إلى قسمين:

1 - قسم إلكتروني يُدعى وحدة القيادة Commanding Unit أو وحدة التحكم للوحدة المحيطية (Control Unit & Peripheral Unit)، أو وحدة الإرتباط.

2 - وحدة كهروميكانيكية، تقوم بقراءة أو كتابة المعلومات ويقوم الجزء الأول، بقيادة الجزء الثاني.

التوقفات أو المقاطعات :

تأتي أوامر المقاطعة من الخارج، وتطلب من الحاسوب تنفيذ برنامج مرتبط بطالب المقاطعة. وعلى هذا الأساس، يُقطع البرنامج، ويُسمح بتنفيذ البرنامج الجديد، «درجة الأفضلية له، أعلى من البرنامج الدائر». وبعد الانتهاء من البرنامج الذي سبب عملية القطع، يُصار إلى متابعة البرنامج الرئيسي. حيث أنه عند الانتهاء من البرنامج المتسبب في قطع البرنامج الرئيسي، فإن وحدة المبادلة تقوم بإعلام وحدة التحكم بذلك.

بعض المقادير المستعملة :

كما هو الحال في كافة العلوم، فإنه من الضروري استعمال المقادير المعروفة بشكل جيد، كأساسٍ للمقارنة. إلا أن هذا أمر صعب في مجال الحواسيب، حيث أن مقدار الزمن اللازم لتنفيذ تعليمة ما، ليس مقداراً مألوفاً، لا سيما إذا نظرنا لذلك، من خِلال مقاييس الزمن الإنسانية، حيث أن الزمن اللازم لإجراء العمليات، يُعبر عنه بأجزاء صغيرة من الثانية.

- الميلي ثانية (ms) 10^{-3} Sec.
- الميكرو ثانية (µs) 10^{-6} Sec.
- النانوثانية (ns) 10^{-9} Sec.
- البيكوثانية (ps) 10^{-12} Sec.

إن زمن انتشار الإشارات الكهربائية، وزمن التبديل، «مرور أو عدم مرور الإشارة»، يُعبر عنه بالنانو ثانية، عادةً وفي حالات نادرة، يُعبر عنه بمئات البيكوثانية. وعلى أي حال، لا يمكن لنبضة كهربائية، أن تنتشر بسرعة أعلى من سرعة انتشار الضوء في الفراغ 30 cm/ns. وفيما يلي، بعض القيم المتعلقة بالمواصفات الفنية:

أ ـ العمليات الحسابية: عشرات النانوثانية.

ب ـ عمليات القراءة والكتابة في الذاكرة المركزية: عدة عشرات من النانو ثانية.

الـ «هارد وير» والـ «سوفت وير» (HARDWARE & SOFTWARE):

بعد أن فهمنا ما هو الحاسب، أصبح بإمكاننا الآن، أن نستعرض بعضاً من المصطلحات، ذات الصفة العامة.

ونلفت الإنتباه إلى أن الحاسوب لا يمكن له العمل من دون برنامج. وهنا يجب أن نميّز ما بين الـ الكيان الصلب Hardware والبرامجيات Software، وهما مصطلحان، مرتبطان معاً.

الكيان الصلب erawdraH: وهي كلمة إنكليزية الأصل، تُطلق على كل ما هو محسوس في الآلة، (أي، كل ما له صفة المادة). وبشكل عام، تطلق على كافة العناصر التي تعرضنا لها في الفقرات السابقة، وتشكل البنية المادية للحاسوب.

البرامجيات Software: لقد ابتُدِعت هذه الكلمة، بالاستناد إلى التسمية السابقة Hardware، حيث استبدلت كلمة Hard والتي تعني «قاسي ـ صلب» بكلمة Soft والتي تعني «طري ـ ليّن». وتطلق كلمة «البرامجيات» Software على كل ما هو غير مادي، أي على كل شيء يمكن تعديله. وتشمل التطبيقات المختلفة، التي يمكن تشغيلها على الحاسوب، من أنظمة تشغيل، وبرامج تطبيقية، ولغات برمجية، وغيرها.

وبشكل عام، يمكننا أن نقول أن الكيان الصلب، يُغطي اتجاهين:

التقنية Technology: حيث تهدف التقنية، إلى دراسة المكونات Components، من ترانزستورات، ومقاومات، وعناصر الذاكرة، الخ.

- المنطق Logic: ويهدف إلى دراسة طرق تجميع هذه المكونات، لتركيب الدارات، كالمسجلات Registers، والعناوين Addresses، ودارات انتخاب الذاكرة Memory Selection Circles، أو لتركيب الوحدات، كوحدة التحكم Control Unit، ووحدة الحساب والمنطق (A-L-U)، الخ.

ويضاف إلى ما سبق، اتجاه ثالث، تزداد أهميته، كلما زَادَ تعقيد تنظيم النظم المعلوماتية Informatic Systems. ونُطلق على هذا الاتجاه الجديد، إسم «البنية المعمارية» Architecture، ويقصد بها، تجميع الوحدات التي مكننا المنطق من تصميمها. وغالباً ما نُطلق إسم بنية الحواسيب Structure of Computers، على كلٍ من التصميم المنطقي، و«البنية المعمارية».

وتُعنى البرامجيات، بالبرمجة التطبيقية، في المجالات المتنوعة، مثل، الحساب العلمي Scientific Calculus، والإدارة Management، والتعرف إلى الهيئة أو الشكل Recognition of Shape، ومسائل الذكاء الإصطناعي. وعلاوة على ذلك، فإن الـ البرامجيات تقسم إلى نوعين:

1 - نوع نظري، يغطي المسائل المتعلقة بلغات البرمجة.

2 - نوع يتعلق بنظم الإستثمار، ويضم البرامج.

إن مجموع التعليمات التي وضعت للحاسبة «بوليكس» «Boulix»، يشكل ما يسمى لغة الآلة (Machine Language). وهي لغة خاصة ومتميزة في كل حاسبة، ولها شكل داخلي تفهمه الآلة، وشكل خارجي يفهمه المبرمج، ويُدعى لغة التجميع.

ونتيجة لتعدد هذه اللغات، ظهرت الحاجة إلى وجوب إيجاد لغة عامة، قريبة من أسلوب كتابة الرياضيات، وهذا ما أدى إلى تطوير اللغات المتقدمة، كلغة فورتران أربعة Fortran IV، ولغة ألجول Algol للحسابات العلمية. ولغة كوبول Cobol

للإدارة، ولغة G-1، التي تجمع بين ميزات اللغات الثلاثة. وكذلك الأجيال الجديدة، من اللغات الموجهة نحو الهدف (OOP)، كلغات «فيجوال بيزيك» (Visual Basic)، «فيجوال سي» (Visual C)، «دلفي» (Delphie)، وغيرها.

وهناك كثير من اللغات، موجهة لأنواع خاصة من التطبيقات. وإن استعمال هذه اللغات، يفترض وجود برامج، قادرة على ترجمة البرامج من شكلها المتطور المعروف من قبل المبرمج، إلى شكلها الداخلي المعروف من قبل الآلة. وتدعى برامج الترجمة هذه «المشكّلات» Compilers. أما إذا استعملنا لغة المجمع Assembler، فإننا في هذه الحالة، نستعمل تعبير المجمِّع.

ولا يمكننا خلال هذه المرحلة من دراستنا، استعراض كافة وظائف نظام الإستثمار «Explortation System»، والذي يدير أعمال المستخدمين «المستعملين»، أي الذي يرتب على التسلسل، الخطوات المختلفة لمرور البرنامج، «شحن الذاكرة، والترجمة، والتنفيذ». كما أنه يرتب على التسلسل، الأعمال فيما بينها. وكذلك، فإن نظام الإستثمار يدير مصادر Resources الآلة، بحيث يخضع مناطق الذاكرة المركزية، والوحدات المحيطية، للأعمال المختلفة.

ويفترض عند تصميم الآلة، أن نضع كافة النواحي موضع التنفيذ، من تقنية، ومنطق، وبنية معمارية، من جهة اللغات، ونظم الإستثمار، من جهة أخرى. إلا أنه، وخلال فترة طويلة من الزمن، كان يبدو وكأن تصميم الآلة، كان من اختصاص العاملين في مجال الكيان الصلب. وكان على العاملين في مجال البرامجيات، أن يتدبروا الأمر انطلاقاً من الكيان الصلب، الموجود بين أيديهم. أما في يومنا هذا، فإن تصميم بنية الحاسوب، فيفترض وجود تعاون كامل، بين مصممي الكيان الصلب ومصممي البرامجيات.

تاريخ الآلات، وأجيال الحواسيب :

لم تكد تمضِ بضع سنوات، حتى تحولت آلة «الفوتران» Von Neumann إلى حاسوب إلكتروني ونزل إلى الأسواق التجارية. فخلال السنوات 1952-1955م، كانت الشركات تطرح في الأسواق التجارية، أول إنتاج لها من الحواسيب. ويمكننا أن نصنف الحواسيب حتى يومنا هذا، ضمن أربعة أجيال، وذلك، بالإعتماد على الأسس التكنولوجية، كأساس لهذا التصنيف. إلا أن الإنتقال من جيل إلى آخر، هو الأكثر أهمية.

التطور التقني :

تُصنّف الحواسيب التي تعمل على الصمامات الإلكترونية، كجيلٍ أول، والحواسيب الترانزستورية، كجيلٍ ثانٍ، والحواسيب التي استخدمت الدارات المتكاملة صغيرة ومتوسطة التكامل، كجيلٍ ثالث، أما الجيل الرابع، فهو الجيل الذي يستخدم الدارات التكاملية، كبيرة التكامل.

وفي حواسيب الجيل الثاني، كان لا بدَّ من تركيب كل ترانزستور، ضمن غلافٍ منفرد، ثم يتم وصله مع العناصر الأخرى، كالمقاومات، والمكثفات والثنائيات، بحيث تركب جميع هذه العناصر على لوحات، مساحة كل منها تقدر ببضع سنتمترات.

وفي عام 1959م، أعلنت «تكساس إنسترومنت» Texas Instrument، عن إنتاجها لدارات صغيرة التكامل Small Scale Integration (S.S.I)، حيث أمكن احتواء عدة ترانزستورات، بقطعة صغيرةمن السيلكون، حجمها قريب من حجم الترانزستور المنفرد. وقد طُرحت هذه الدارات في الأسواق بشكل تجاري، خلال الفترة ما بين 1960-1963م.

ومنذ عام 1963م، تتابعت عائلات الدارات المتكاملة، بسرعة مذهلة. حيث ظهرت طرق تكنلوجية جديدة، مثل، TTL & E.C.L، سمحت بالإنتقال من الدارت صغيرة التكامل، إلى الدارات متوسطة التكامل Middle Scale Integration، بحيث أصبحت تحتوي على عدة دارات من النوع «صغير التكامل» (SSI)، مع المحافظة على الحجم.

وبعد التوصل إلى صناعة الترانزستور، تم إنتاج دارة من نوع «الأوكسيد المعدني نصف الناقل» Metal Oxide Semiconductor (MOS) وتم التوصل إلى صناعة الدارات الكبيرة التكامل Large Scale Integration (L.S.I). وعلى سبيل المثال، يلزمنا لصناعة المعالج الميكروي Micro Processer نموذج 8080 لشركة «إنتل» «INTEL»، حوالي 400 دارة صغيرة التكامل (SSI)، أو 100 دارة متوسطة التكامل (MSI).

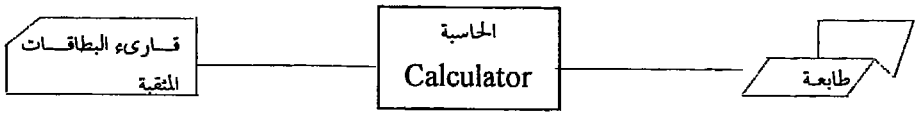
وقد تمّ تسجيل تقدم ملحوظ من جيل إلى آخر، من حيث خواص الدارات، وإنقاص الحجم، وزيادة مدة العمل، دون تغير في المواصفات Specifications، وزيادة السرعة... الخ.

تطور استثمار المواصفات :

على اعتبار أن أجيال الحواسيب الأربعة، تغطي تقنيات مختلفة، (صمامات، وترانزستورات، ودارات متكاملة: («كبيرة» SSI و«متوسطة» MSI و«صغيرة» LSI)، فإنها تغطي بالوقت نفسه، تنظيمات وميكانيكيات مختلفة، لإستثمار الحواسيب.

حواسيب الجيل الأول: وهي تنجز أعمالها بشكل تتابعي Sequent، حيث يتم إنجاز كل عملٍ من الأعمال، على ثلاثة مراحل زمنية:

1 - قراءة البرنامج المثقب على بطاقات، أو أشرطة ورقية، وتسجيليه في الذاكرة، بواسطة برنامج يدعى الشاحن.
2 - تنفيذ البرنامج.
3 - طبع النتائج بعد الحصول عليها.



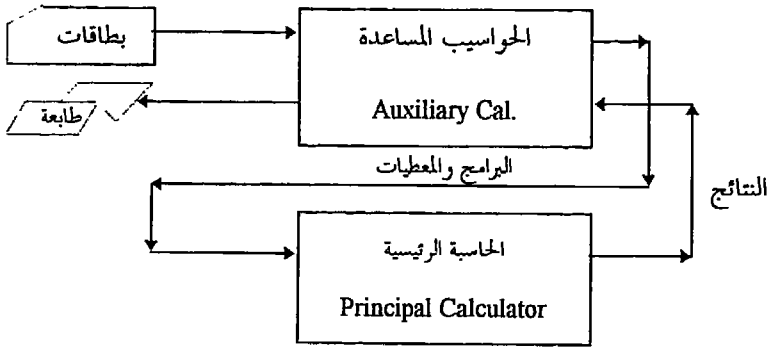
معالجة الأعمال بشكل تتابعي

يمكن أن نضمّن البرنامج معطيات جديدة، أو طباعة نتائج جزئية. إلا أن عمليات المعالجة، وعمليات الإدخال والإخراج، فلا بد وأن تتسلسل في الزمن، بحيث تُضاف فترات تنفيذها.

حواسيب الجيل الثاني: وقد قدم هذا الجيل من الحواسيب، إمكانية إجراء عمليات الإدخال والإخراج، بنفس الوقت الذي تجري فيه العمليات الحسابية «تواقت»، غير أن تسلسل الأعمال بقي تتابعياً، كما هو الحال في حواسيب الجيل الأول. علماً بأن عملية التواقت لا يمكن ممارستها، إلا ضمن البرنامج الواحد، لذلك، نجدها قليلة الإستعمال، لا سيما وأن الوحدة المركزية Central Unit، تبقى بحالة إنتظار، أثناء عمليات شحن البرامج الجديدة في الذاكرة.

ومن الفقرات السابقة نتبين، بأن النسبة ما بين سرعة الحساب، وسرعة القراءة، أو الطباعة، هي نسبة صغيرة جداً. وبالتالي، فإن الزمن الذي تعمل فيه الوحدة المركزية، قليل جداً. ولهذا السبب، فقد تم حصر عمليات الإدخال والإخراج من وإلى الحاسوب، بالأشرطة المغناطيسية فقط، نظراً لكون سرعة مبادلة المعلومات، عالية جداً. ولهذا، فإن الآلات الضخمة كبيرة الاستطاعة، تحتوي على آلة مساعدة، تقوم بمهمة تحويل المعلومات، من البطاقات، إلى الأشرطة المغناطيسية، أثناء القراءة.

ومن الأشرطة المغناطيسية، إلى الطابعة، أثناء الطباعة. وعلى هذا الأساس، فإن الحاسبة الرئيسية Principle Calculator، تتعامل مع الأشرطة المغناطيسية، (الشكل 13 يوضح هذه الفكرة). وفي بعض الأحيان تدعى طريقة الإستثمار هذه، المعالجة بالكميّة.



المعالجة بالكمية

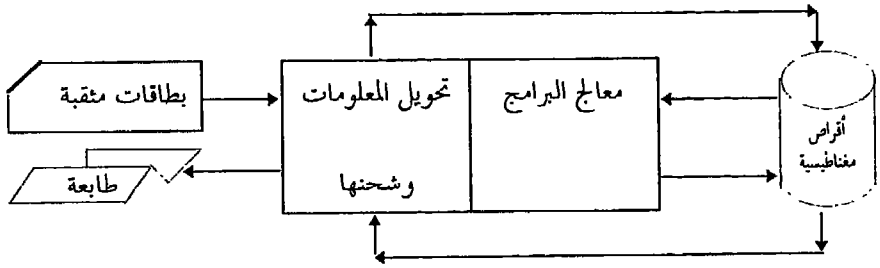
وللحصول على النتائج، لا بد من الإنتظار، حتى تتم معالجة الأعمال، المشحونة على الشريط المغناطيسي. وقد تمت في أيام الجيل الثاني من الحواسيب، ولادة نوع جديد من التطبيقات، وهو: **التحكم بالعمليات** Processes Control. ويتطلب هذا الإجراء، وصل الحاسوب مباشرةً مع العملية Process، بحيث تعمل بشكل متواقت معها. وقد تم التوصل إلى عملية التواقت هذه، بفضل إمكانية مقاطعة البرنامج Program interrupting. حيث أصبح من الممكن إعلام الحاسوب، بكافة التطورات الخارجية، التي تطرأ أثناء سير العمليات.

حواسيب الجيل الثالث: تسمح حواسيب هذا الجيل، باستثمارٍ متواقت بشكل فعلي، بخلاف حواسيب الجيل الثاني، إذ يمكن احتواء عدة برامج بآنٍ واحد في الذاكرة، غير أن برنامجاً واحداً، هو الذي يستخدم الوحدة المركزية. وفي هذا الوقت، تقوم البرامج الأخرى، بإجراء عمليات إدخال وإخراج. وبمجرد أن يتوقف البرنامج

الذي يستخدم الوحدة المركزية، كي يجري عملية إدخال وإخراج، فإن برنامجاً آخر، هو الذي يحل محله. وبهذا الشكل لا تبقى الوحدة المركزية بحالة انتظار.

وتدعى طريقة الإستثمار هذه، **تعدد البرامج Multi Programming**. حيث تمكننا من الإستخدام الأفضل، لجميع موارد النظام المعلوماتي.

وبشكل آخر، يمكن القول، بأن الاستثمار الطبيعي لحاسوب من الجيل الثالث، يرتكز على تجزئة، أو تقسيم Dividing الذاكرة إلى منطقتين: تُحجز المنطقة الأولى لأعمال المستعملين، أما المنطقة الثانية، فتحتوي على برامج التحويل من البطاقات المثقبة، إلى الأقراص المغناطيسية، أو من الأقراص المغناطيسية، إلى الطابعة، كما في الشكل التالي.



وهكذا، فقد حلت عملية تقسيم الذاكرة، محل الحاسبتين من الجيل الثاني، الحاسبة المساعدة Auxiliary Calculator، والحاسبة الرئيسية Brincipal Calculator. ولكن هناك اختلاف هام، حيث تم استبدال عملية الشحن بالكمية، بعملية الشحن المستمر للأعمال، كل حسب زمن وصوله. حيث توضع هذه الأعمال ضمن صف الإنتظار على القرص المغناطيسي، ومن ثم تشحن إلى الذاكرة، ليتم تنفيذها. ويقوم نظام الإستثمار بالتحكم، بإعطاء الدور حسب الأفضليات. وبعد المعالجة، نرتب النتائج على القرص المغناطيسي. ومن ثم، تتم عملية الطباعة، ويكون المستعمل ذو الأفضلية، هو أول من يحصل على نتائجه.

وتُشكِّل عملية الإنتقال من المعالجة بالكمية، أول خطوة نحو سهولة التعامل مع الحاسوب. وقد ظهرت في الجيل الثالث، وسيلتان من وسائل الراحة (السهولة)، وهما:

1 - **المعالجة عن بعد Teletreatment**: وهي توسيع لعملية الشحن المستمر. حيث يمكن إعطاء الأعمال للحاسوب، عن طريق نهايات بعيدة عن مكان تواجد الحاسوب. ومن ثم، يتم إرسال النتائج إلى هذه النهايات، أيضاً. وتخضع هذه الأعمال، لعملية الإنتظار بالدور، مَثَلُها في ذلك، كمثل الأعمال المشحونة من مكان تواجد الحاسوب، حيث يطبق مبدأ الأفضليات.

2 - **الأنظمة القابلة للمحادثة Conversational Systems**: وتسمح هذه الأنظمة، بمتابعة المراحلة المختلفة لسير العمل. حيث يمكن التدخل بسير العمل، عن طريق النهايات، (لوحة تحتوي على أزرار كالآلة الكاتبة، والإظهار على الشاشة كراسم الإشارة، وآلة طابعة، متصلة بالحاسوب... الخ). ولإتاحة إمكانية خدمة عدد كبير من المستعمِلين بآن واحد، تم اللجوء إلى تقاسم الزمن ما بين المستعمِلين، وذلك بتخصيص فترة من الزمن لكل مستعمِل، وبشكل دوري، فيشعر كل واحد وكأنه الوحيد الذي يستعمل الحاسوب. وتعطي المحادثة المباشرة بين الإنسان والآلة، مرونةً كبيرة. وتظهر أهميتها بشكل جلي، عند وضع البرامج بشكلها النهائي، حيث يلزم إجراء كثير من التعديلات.

عودة إلى دور نظام الإستثمار :

إن تطور طرق استثمار الحواسيب، يساعد على فهم الدور، والتعقيدات المتزايدة لأنظمة الإستثمار. فمن أجل نموذج استثمارٍ معين، فإن نظم الإستثمار، تميل إلى تحقيق أفضل توازنٍ، (أفضل حلٍ)، ما بين المواصفات العامة للنظام، وسهولة الوصول إلى الحاسوب من قِبل المستعمِلين، مع المحافظة على أكبر عددٍ ممكنٍ من

الوظائف، التي يمكن للحاسوب أن ينجزها، مما يُخفف العبء عن المبرمجين والمستثمرين.

وهكذا، يمكننا تشبيه نظام الإستثمار، برئيس الأوركسترا، حيث يقوم بقيادة العمل، على النحو التالي:

1 - إدارة تسلسل أعمال المستعملين، مع الأخذ بعين الإعتبار الأفضليات، وإدارة الأوجه المختلفة في كل عمل: الشحن، والترجمة، والتنفيذ.

2 - إدارة عمليات إدخال وإخراج المعلومات، مما يخفف عن المُبرمج، عبء كتابة البرامج اللازمة لذلك، في كل مرة.

3 - حماية النظام نفسه، من الأخطاء التي يمكن أن تقع، (مثل، كتابة معلومات لا على التعيين، في أماكن من الذاكرة، مخصصة لنظام الإستثمار نفسه، أو لبرامج أخرى).

4 - إدارة الذاكرة المركزية المساعدة.

5 - معالجة الأخطاء المكتشفة أثناء التنفيذ.

6 - إعطاء بيان يومي، يوضح زمن إشغال الحاسوب، من قِبل كل واحدٍ من المستعملين.

إستعمال الحواسيب :

من الناحية النظرية، هناك بعض الخصائص العامة للحاسوب. والبرنامج، هو الذي يحدد اتجاه التشغيل، مع التحفظ بالنسبة للسرعة، والسعة. فالحاسوب يمكنه أن يحسب أجور الموظفين في مؤسسة ما، كما يمكنه حساب مسار مركبة فضائية، وذلك حسب كل برنامج. إلا أنه، ولأسباب فنية واقتصادية، وجد أنه من الأفضل، إستعمال الحواسيب الإختصاصية.

الحساب العلمي :

تتطلب الحواسيب العلمية، إمكانيات حسابية متطورة جداً. حيث أن التعامل، يتم مع أرقام بفاصلة عائمة Floating Comma، مما يساعد على زيادة الدقة. ومن الطبيعي أن تختلف الإمكانيات، من حاسوبٍ صغيرٍ يفي بحاجة مختبر، إلى ذلك المستخدم في مراكز الحساب الضخمة.

الإدارة :

إن إدارة مؤسسة متوسطة الأهمية، تفترض بشكل أساسي، إستعمال البطاقات - بطاقات للموظفين، لحساب رواتبهم - وبطاقات للزبائن، لإصدار الفواتير - وبطاقات القطع التبديلية، لإعطاء صورة صحيحة عن الموجودات. ولذلك، فإن الآلات اللازمة في هذا المجال، مطالبة بمعرفة معالجة، وتشكيل سلاسل من الرموز، (الحروف، والأرقام العشرية، والنقاط).

أما سعة الذواكر المساعدة، فيجب أن تكون كبيرة، بينما يمكن أن تكون الإمكانيات الحسابية محدودة، سيما وأن الأرقام التي يتعامل بها المحاسبون، هي أرقام صحيحة. وهناك تشكيلة كبيرة من آلات الإدارة، بدءاً من الآلة التي تنظم الفواتير، وحتى الحاسوب متوسط الإستطاعة. وتستعمل المؤسسات الكبيرة التي تعمل في مجال الأبحاث والدراسات، بجانب أعمال الإدارة، آلة حاسبة كبيرة الاستطاعة، بحيث تتوفر فيها خصائص الحواسيب العلمية، وخصائص حواسيب الإدارة.

قيادة العمليات المختلفة :

إن قيادة العمليات، تجمع مشاكل الحصول على المعطيات، والمراقبة، والتحكم في مجالات متعددة، وقيادة الوحدات الصناعية، والتجارب، وأجهزة التحليل، والأقمار، والمحطات الفضائية، والمراقبة الذاتية للمرضى،. الخ. وتتطلب حواسب صغيرة، لها إمكانيات خاصة، ومتطورة، للمداخل والمخارج، (مبدلات تماثلي – رقمي، ورقمي - تماثلي، وعدد كبير من الخطوط للإدخال والإخراج العددي)، وأن يكون فيها نظام للمقاطعة Interruption، يسمح للحاسوب، بأن يتواقت مع العملية المراد قيادتها، أوالتحكم بها، وأن يُعلم مباشرةً، بالحوادث الخارجية المُحتمل حدوثها. ويقال بأن الحاسبة تعمل على الخط Online، إذا كانت موصولة مع العملية الخارجية. وتسمح هذه الحواسيب، بالتحكم على أساس حلقة مفتوحة، أي أنها بعد أن تحصل على المعلومات، تقدم معلومات للإنسان، كي يتدخل في العملية. ونقول إن التحكم يتم على أساس «دارة مغلقة»، فيما إذا كان الحاسوب هو نفسه الذي يتدخل في العملية مباشرة.

أخيراً، فإن العمل في الزمن الحقيقي Real Time، يعني ضرورة تقديم النتائج، في نفس الوقت الذي تتطور فيه أحداث العملية المتحكم بها. وعادةً، يتكون النظام المعلوماتي Informatic System، الذي يؤمن أعمال الحيطة Security، من حاسوبين، يحل الواحد مكان الآخر، عند حدوث أي خلل في أحدهما.

ويوجد نوع آخر من الحواسيب، يعمل ضمن شروطٍ خاصة، ونطلق عليها إسم الحواسيب المحمولة Portable Calculators، أو الحواسيب القابلة للتركيب، كالتي تُركب على بعض الأسلحة المتطورة، وفي المركبات الفضائية، وأجهزة الطيران الآلي.. الخ.

مما سبق نرى أن الحاسوب يتألف من مجموعة من المعدات المادية، والبرامجية. وسنتعرف على أهمية كل منها، في الفصول القادمة.

أجزاء الحاسوب :

يتألف الحاسوب الشخصي، من مجموعة من المعدات المادية، وهي على الشكل التالي:

1 - اللوحة الأم وما عليها من الذواكر المقروءة فقط (Rom)، وذات الوصول العشوائي (Ram)، والذاكرة السريعة (Cache)، ومنافذ التوسع للذواكر وللبطاقات المختلفة، والبطارية.

وتكون بطاقة التحكم، مدمجة على اللوحة الأم في اللوحات الحديثة، وأما في اللوحات القديمة، فتكون البطاقة مستقلة، تثبت في أحد منافذ التوسع.

2 - شرائح الذاكرة (Simms).

3 - سواقات الأقراص الصلبة والمرنة (Floppy Disk و Hard Disk).

4 - الوصلات الكهربائية، ووصلات المعطيات.

5 - وحدة التغذية.

6 - الغلاف الخارجي (Case).

7 - لوحة المفاتيح والفأرة (Keyboard & Mouse).

8 - شاشة العرض (Monitor).

وقد تضاف وحدات مادية أخرى للحاسوب، كبطاقة الصوت (Sound Blaster)، وسواقة الأقراص الليزرية (CD ROM)، وبطاقة الوسيط.

الفصل الثاني

TOP LEVEL PC TAXONOMY

تصنيف أجزاء الحاسوب الشخصي

أي أجزاء الحاسوب أكثر أهمية :

هل يمكن أن نعتبر أن الذاكرة، أقل أهمية من سواقة الأقراص، أو أكثر أهمية؟

وهل عصا الألعاب (Jousticke)، أقل أهمية من بطاقة الصوت، ولماذا؟

إن هذه الأسئلة، تقودنا إلى القول: بأن وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit)، هي التي تحدد البرمجيات، التي يمكن أن تنفذها على الحاسوب. وكذلك، فإن منافذ التوسع، وبالتالي نوعية اللوحة الأم، هي التي تحدد نوعية البطاقات، التي يمكن تركيبها في الحاسوب.

وسنرى بأن وحدة المعالجة المركزية (CPU)، هي التي تحدد نوعية البرمجيات، التي يمكن أن تنفذ على الحاسوب، وسيتم شرح ذلك في الفصول القادمة. ولكن، وكما تعلم، فإن الحاسوب، مبني على أساس شريحة معالج واحدة (Single Processer Chip). وهذه الشريحة، تنتمي إلى إحدى المجموعات الثلاث للمعالجات، وهي:

- المجموعة (1)، وتضم المعالجات: 8088/8086/80186.
- المجموعة (2)، وتضم المعالج: 80286.
- المجموعة (3)، وتضم: 80386/80486/Pentium.

Pentium Pro Family.

وعندما نتكلم عن المعالجات (386، 486، والمعالج Pentium)، فنحن نتكلم عن نفس العائلة، مع إمكانية التوضيح، بوجود بعض البرمجيات التي تعمل مع المعالج 486، مثلاً، وتعمل مع المعالج 386، وأخرى، تنفذ على المعالج Pentium، ولكنها لا تنفذ مع المعالج (486). ويمكن أن يكون الأداء على المعالج Pentium، أفضل منه على المعالجات الأخرى، مثل، (486-386). فالسرعة، والوثوقية، على المعالج Pentium، أفضل منه على المعالجات الأخرى، على حواسيب بمعالجات (386)، ولكن، لن نستطيع تحمل البطء الشديد في أداء النظام.

وفي المقابل، نرى أن مجموعة المعالجات الأولى (.....8088)، لا تسمح بتنفيذ الأنظمة الحديثة، مثل (Windows)، أو (Windows-NT)، أو (OS/2). وليست المشكلة هنا، هي مشكلة السرعة.

(BUSSES) قنوات الإتصال، ما هي، وما هي ضرورتها ؟

تنتقل الإشارات المختلفة في الدوائر الإلكترونية إلى المعالج، وإلى وحدات الإدخال والإخراج، عبر خطوط مصممة مسبقاً على اللوحة الأم. فالمعطيات، وإشارات التحكم، والتغذية، تنتقل عبر هذه الخطوط. وكلما كان عدد هذه الخطوط، وقدرة المعالج أكبر على التحكم بها، كلما كان الأداء أفضل.

قنوات الاتصال، وأهميتها في تحديد هيكلية النظام،
BUSSES DETERMINE WHAT HARDWARE YOUR PC CAN USE

إن البنية المادية للحاسوب تطرح السؤال التالي:

هل يمكن لنا أن نركب بطاقة جديدة على الحاسوب، ونجعلها تعمل؟

وللإجابة على هذا السؤال، لا بد لنا من معرفة نوعية الحاسوب الموجود لدينا. فمع الحاسوب الأول من عائلة (TX)، نرى أنها كانت تستخدم خطوط نقل بسيطة، وتوجد على اللوحة الأم المنافذ المناسبة، ويمكن لنا تركيب البطاقات المناسبة من هذا النوع، حيث نضعها بطريقة صحيحة، في منافذ التوسع الموجودة على اللوحة الأم. ولكن مع التطور الهائل في صناعة الحواسيب، تطورت البنية المادية، وخطوط النقل، ومنافذ التوسع المتوافقة معها. فظهرت التقنيات المختلفة، ومنها تقنية «البنية المعمارية القياسية للصناعة» (Industry Standard Architecture) (ISA)، وما زالت مستخدمة في حوالي 80% من الحواسيب. ولكن، وكما سنرى لاحقاً، فإن لتقنية «البنية المعمارية القياسية للصناعة» (ISA)، الكثير من المحدوديات. وإن متطلبات البرمجيات الحديثة، تجعل هذه التقنية غير كافية، مما أدى إلى ظهور التقنيات التالية: «البنية المعمارية ذات القناة الميكروية» (MCA, Micro Channel Architecture)، وفيما بعد «جمعية المقايسات الفيديوية الالكترونية» (VESA, Video Electronic Standards Association)، ومن ثم التقنية (EISA)، ومن ثم ومع حواسب الـ (Pentium)، التقنية الأحدث «الوصل المتبادل مع الطرفيات» (Peripheral Component Interconnect) (PCI).

وهكذا نرى، أنه من الممكن أن نضيف البطاقات المختلفة للحاسوب والمصنعة وفقاً للمعايير السابقة الذكر، في حال كانت اللوحة الأم (Motherboard)، متوافقة معها. ومن الممكن لنا أن نركب البطاقات من نوع (PCI)، على الحواسيب، التي تعمل مع المعالجات («دي إكس 4» DX4 أو بنتيوم Pentium). ولكن باستطاعتنا تركيب بطاقات من نوع (Isa) على اللوحة الأم، للمعالجات «بنتيوم» (Pentium). وسيتم شرح ذلك بالتفصيل، في الفصل /3/.

MICRO-BIOLOGY LISTING OTHER PC FEATURES

إن قنوات الاتصال (Busses)، والمعالجات (Processers)، تعتبر هامة للغاية، ولكنها لا تعمل لوحدها، ولا بد من وجود أجزاء أخرى، متممة لعملها. وهنا نذكر نوعية «الذاكرة المقروءة فقط» (ROM)، ونوعية بطاقة العرض، والسواقات المختلفة، والتي جميعها، لا تقل أهمية عن الأجزاء الأخرى. وسنرى التصنيف الأمثل، في الجدول التالي:

الجدول رقم 1,1

اسم الجزء	الوصف	العمل
C.P.U وحدة المعالجة المركزية	8088.80286 80386,80486	يحدد المعالج كمية الذاكرة التي يمكن وضعها، والبرمجيات التي يمكن أن تنفذ، ومدى السرعة.
نوع قنوات الاتصال Busses Type	P.C BUS (8 bit) (at 16 bit-ISa) (16-32 bit Mca) (32 VLB) (32 & 64 PCI)	تحدد نوعية البطاقات التي تعمل مع الحاسوب، مع الأخذ بعين الإعتبار التوافقية. ومن المهم اختيار قنوات الاتصال.
نوعية «نظام الإدخال والإخراج الأساسي» الـ Bios	ومنها الأنواع التالية، وبحسب الشركات المصنعة: (AMI-American-Megatreds,inc) IBM, Compaq-Phonix, Aword	ويحوي Basic-Input,Output (BIOS) (System على برمجيات منخفضة المستوى، والتي تحدد مدى توافقية الحاسوب، وجاهزيته للعمل.
C.P.U Speed سرعة الوحدة المعالجة المركزية.	حيث السرعات تتراوح من (77,4) ميغا هرتز لحواسب XT، لتصل إلى السرعة 300) ميغا هرتز، في حواسيب «البنتيوم» Pentium الحديثة.	والميغا هرتز، هي واحدة لقياس سرعة النظام. فمثلاً، الحاسوب الذي يعمل بتردد ١ ميغا هرتز، ينجز مليون عملية في الثانية.
بطاقة العرض Video board	Monochrome adapter مهائي وحيد اللون (MA). Color/Graphic adapter مهائي ملوّن (CGA). Enhanced Graphic adapter مهائي رسومي محسّن.(EGA) Video Graphic array مضغوطة فيديوية رسومية, (VGA) 8514,XVG	إن بطاقة العرض مهمة، وهي تحدد نوعية البرمجيات التي تنفذ، ومدى سرعة التنفيذ، ودقة الوضوح على الشاشة. ونرى أنه من الممكن تحديث بطاقة العرض، بشكل جزئي، أو كلي، مع المحافظة على التوافقية. علماً أنها تختلف من حيث عدد الألوان والنقاط الضوئية (Pixels)، التي يمكن أن تعرض على الشاشة.

العمل	الوصف	اسم الجزء
وهي تعتبر الوصلة القياسية للطباعة. حيث أن الوصلة الأبطأ هي: وحيدة الاتجاه (Unidirectional)، ومن ثم التقنية الأحدث ثنائية الاتجاه Bi-Directional، والتقنية الأسرع والأحدث المنفذ المتوازي المحسَّن EPP.	وحيدة الإتجاه Unidirectional ثنائي الاتجاه Bi- Directional, I منفذ متوازي محسَّن EPP-Enhanced Parallel port)	المنافذ المتوازية Parallel Ports
إن المنفذ التسلسلي (UART)، هي الشريحة الأساسية التي يبنى على أساسها المنفذ التسلسلي والوسيط. والنوع 16450 هي الأسرع)، وهي مصممة لسرعة الإتصال في بيئة تعدد المهام.	8250,16450,165SO	المنافذ التسلسلية Serial Ports (UART)
في التقسيم المنطقي، توجد أنواع مختلفة للذواكر ذات الوصول العشوائي (Ram). ومنها الذاكرة التقليدية، والموسعة، والجيدة. وإن بعض البرمجيات، تحتاج إلى كميات ذاكرة أكبر. ولكن هناك محدودية بالنسبة لنوعية نظام الإدخال والإخراج الأساسي (BIOS) وكذلك مقدرة المعالج.	640 ك فما فوق	RAM Capicty سعة ذاكرة الوصول العشوائي
	مدمجة على اللوحة الأم، أو تضاف مع بطاقات التوسع	نظام الساعة/الروزنامة Caleander
كيفية توضع البيانات في المسارات.	MFM, RLL, ARLL	نوعية القرص الصلب مخطط الترميز Encoding Scheme
هي الطريقة التي تتواصل فيها بطاقة التحكم، مع البطاقات الأخرى. ويمكن تحديث القرص الصلب في معظم الأجهزة الشخصية، ولكن في الأنظمة الحديثة، نراها مبنية على أساس تقنيات «سكزي» و«آي دي إي» IDE, SCSI	ST506/412,ESD1 SCSI, IDE,EIDe	نوعية القرص الصلب Hard Disk Interfaee الواجهة الوسطية للقرص الصلب.

العمـــل	الوصـــف	اســم الجـزء
إن شركة (IBM) قد وضعت شريحة التحكم الخاصة بلوحة المفاتيح، في اللوحة نفسها، من أجل الحواسيب (PC-XT)، وعلى اللوحة الأم، في الحواسيب (PC-at)	XT-Type AT-Type	Key Board Type نوع لوحة المفاتيح.
نوع السواقات التي يمكن تركيبها على الحاسوب.	- 5,25.inch (360k 1,2 MB) غير مستعملة حالياً - 3,5 inch (1,44-2,88 MB)	السواقات المرنة معتمدة Flopies Supported
بعض الحواسب، تحتوي على لوحات بثلاث منافذ توسع. ومعظمها يدعم 8 منافذ توسع.	10 - 3	عدد منافذ التوسع، على اللوحة الأم.
إن الحاسوب لن يعمل، إلا بعد أن تعرّف بعض المعدات المادية، مثل سواقة القرص الصلب، من خلال برنامج التركيب (Setup) الموجود في الحاسوب حيث يتم تخزين هذه المعلومات، في الذاكرة (CMOS)	Switches Confignration تبديل التشكيل (CMOS) Memory ذاكرة «الأوكسيد المعدني نصف الناقل»	التشكيل (Configaration method)
تدعم بطاقات الصوت ـ الموسيقا والصوت. ويكون الأداء أفضل، في حال كان لدينا بطاقة صوت 16 بت. ويمكن أن نتعامل مع الأنماط الموسيقية المسجلة باختلاف أنواعها. وكذلك، ربط البطاقة مع السواقة الليزرية، لسماع الموسيقا.	8-or 16-Bit-FM, Midi, and for wave table audio interface 8 أو 16 بت ـــ إف أم، متوسط، ومن أجل الواجهة الصوتية الوسطية لقائمة الموجات.	بطاقة الصوت (Sound Card)
وصلة مادية، تسمح لنا بوصل قرص صلب، وسواقة ليزرية، أو غيرها.	SCSI-I (Or) SCSI-II سكزي I أو سكزي II	طبقة التحكم من نوع SCSI host adapter المهائي المضيف «سكزي»
الشبكات المناطقية الحملية، تسمح للحواسب بالتواصل فيما بينها، وشحن المعطيات. ويحتاج كل حاسوب في الشبكة، إلى بطاقة خاصة به.	Enternet, Ring, and Arcnet الإنترنت ، والحلقة،	بطاقة الشبكة Lan Board

العمـــل	الوصـــف	اســـم الجـــزء
تخبر الطابعة بكيفية وضع الخطوط تحت الكلمات، مثلاً. أو كيفية وضع صورة على الصفحة.	Epson-Codes Hppcl (Laser jet) Command) Post Script, Others. الرموز - إيبسون «آش بي بي سي» (النفث اللايزري) بوست سكريبت، وغيرها.	الطابعات Printer Control Languages لغات التحكم بالطابعات

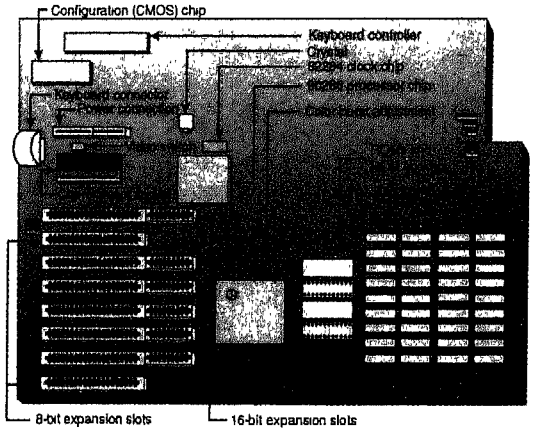
الفصل الثالث

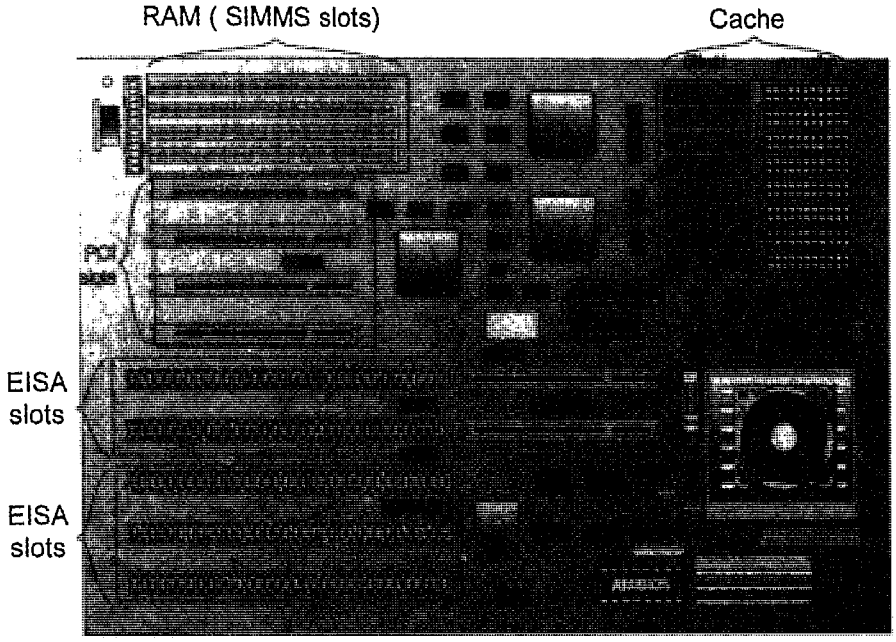
اللوحة الأم

THE SYSTEM MOTHERBOARD

منذ العام 1974م، كانت الحواسيب ذات هيكلية واحدة تقريباً، فمعظم اللوحات الإلكترونية متوضعة على لوحة مطبوعة واحدة تدعى اللوحة، الأم. وتسمى هذه اللوحة في بعض الأحيان، بـ (System Board) لوحة النظام. وهكذا، نجد أنه من السهولة بمكان أن نطور الحاسوب، بإزالة اللوحة الأم الموجودة داخل الحاسوب، واستبدالها بلوحة أخرى، أكثر تطوراً.

إن عملية التطوير هذه ممكنة كون اللوحة الأم، والهكيل الخارجي (Case)، ذات حجوم قياسية.





ومن أهم الأجزاء التي تركب على اللوحة الأم، هي وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit) (CPU).

إنه قلب الحاسوب الشخصي، المصمم من قبل شركة «آي بي أم» (IBM)، و«إنتل» (Intel)، وبعض الشركات الأخرى، المرخص لها من قبل «إنتل» (Intel).

وشركة انتل (Intel)، قد صممت العديد من المعالجات، ابتداءاً من المعالج 8088، إلى أن نصل إلى عائلة «بنتيوم برو» Pentium Pro، والنوع القادم ميرسيد. وكما نعلم، فإن قدرة المعالج ومدى تطوره، هي التي تحدد قدرة الحاسوب ككل. ولكن، لا بد لنا من معرفة الخصائص الأساسية للمعالج.

الجدول (1.2)

الخاصية	الوصف	الوحدة	المجال
سرعة المعالج (CPU Speed)	يحدد التعليمات التي يمكن أن تنفذ في الثانية.	Mhz ميجا هرتز	4,77-305
Microcode Effciency فعالية الترميز الميكروي	عدد الخطوات اللازمة لتنفيذ عملية ضرب عددين، مثلاً.	Clocks ساعات	متنوع Varies
حجم الكلمة Word Size	أكبر عدد يمكن تنفيذه في عملية ما داخل المعالج.	Bits	16-32 Bit 32-16 بت
المعالج الرياضي Numeric Coprocessor	يمثل قدرة المعالج على التعامل مع الأرقام ذات الفاصلة العائمة.		بعض المعالجات تستطيع، وأخرى لا تستطيع. SX وXT التي لا تستطيع.
عدد التعليمات المجزأة. المعالجة الأنبوبية Number of instruction pipelines	عدد التعليمات التي يمكن أن تنفذ في شريحة واحدة، وبشكل متوازي.	عدد K	1-4
وحدة الذاكرة السريعة Internal Cache Ram	كمية الذاكرة السريعة داخل المعالج.	K	0-32
Data Path عرض المعطيات	أكبر عدد ممكن أن يمر داخل الشريحة في عملية واحدة.	Bit بت	8-64 Bit
كمية الذاكرة Maximum Memory	كمية الذاكرة الممكن للمعالج التعامل معها.	MB ميجابايت	1-4096

سرعة المعالج CPU SPEED (MEGAHERTZ) :

يمكن أن نشبه عمل الحواسيب، بآلية عمل الساعة. فالساعة تتحرك، وضربات العقارب تشير إلى فترات زمنية محددة. وأصغر وحدة زمنية هي الثانية، أي يمكن إنجاز عمل خلال هذا الزمن. ويمكن إذا ازدادت سرعة العقارب، أن يصبح عمل الساعة غير صحيح، وغير منضبط. وكذلك بالنسبة للمعالج، فإذا ازداد التردد بشكل كبير في المعالج، فإن ذلك يؤدي إلى تعطيل عمل الحاسوب ككل. إذاً، فللمعالج ساعته الخاصة، أي، توقيتٌ عام لكيفية تنفيذ الأوامر، والزمن اللازم لتنفيذ هذه الأوامر. وكذلك، توضع شرائح أخرى في الحاسوب، والتي تعمل وفق توقيت آخر، يكون عادة أقل من زمن تنفيذ الأوامر في المعالج. وساعة المعالج، تضرب عادةً «Tick»، أكثر من مليون مرة في الثانية. وإن الساعة التي تضرب بالضبط، مليون مرة في الثانية، يعبر عن سرعتها بـ (ميجا هرتز) (1 MHz). فحواسيب «أبل II» (Apple II) من الأجيال الأولى، كانت تعمل وفق تردد «2 ميجا هرتز» (2 Mhz). وحواسيب (XT) استخدمت سرعة (4,77) ميجا هرتز. ومن المعروف أن آلية قيادة المعالج للحاسوب ككل، تعتمد على التردد، الذييعبر عن سرعة الحاسوب ككل، (تماماً، كما تعبر الأحصنة عن قدرة السيارة). وبالتالي، نستنتج بأن زيادة التردد، يؤدي إلى زيادة سرعة التنفيذ، وبالتالي، أداء أفضل. ولكن من المهم الإشارة، إلى أن المعالج جزء من الأجزاء، التي تجعل الحاسوب أسرع.

وهكذا نرى أن المعالجات القديمة، كانت تعمل مع أجزاء أخرى بطيئة للغاية، وهي الأقراص الصلبة، مما يؤدي إلى أن سرعة الحاسوب الحقيقية، هي أقل من المفترض، وذلك بسبب الأجزاء الأخرى. ويمكن لنا أن نصور ذلك، بالمقارنة مع الحواسيب الحديثة، ذات المعالجات الجبارة. أي الحواسيب التي تعمل بمعالجات «بنتيوم» (Pentium) الحديثة، مع معدات ملحقة، من أقراص صلبة، وبطاقات عرض حديثة. علماً بأن هذه الأقراص الصلبة والبطاقات، هي أسرع بـ 10 مرات من

بطاقات الحواسيب XT القديمة، وعلماً بأن المعالج «بنتيوم» Pentium هو أسرع بـ 300 مرة من المعالج XT القديم. ولكننا نرى أن الحاسوب بمعالج «بنتيوم» Pentium هو أسرع بكثير من حاسوب XT، ولكن ليس بـ 300 مرة، وذلك بسبب وجود المعدات الملحقة البطيئة، ولكن يمكن أن يكون أسرع بحوالي 30 مرة. وبالتالي، نصل إلى ملاحظة هامة، وهي، أن اختيار المعالج السريع والحديث، يجب أن يكون متوافقاً مع اختيار معدات ملحقة، حديثة وسريعة، كي نصل إلى أداءٍ أمثل.

التردد، وتصميم اللوحة الأم MEGAHERTZ:

لقد صممت اللوحة الأم، بحيث تتجاوب مع سرعة المعالج. ولكن المعالجات، ضاعفت من سرعتها، (5 إلى 8 ميجا هرتز) فضاعفت اللوحات الأم التردد، (من 5 إلى 8)، وكان ذلك سهلاً، وذلك، بوجود شريحة داخل اللوحة الأم، لتوليد الترددات.

وكان بناء اللوحات الأم المعقدة Motherboard أسرع فأسرع، مشابه لتسلق الجبال، وبقفزات متسارعة. فالتحرك (من 5 إلى 8) كان سهلاً، وكذلك (من 8 إلى 12) كان سهلاً. ولكن بناء لوحات تعتمد على الترددات ما فوق 66 ميجا هرتز، كان يعتبر مستحيلاً، إلى فترة قريبة. بينما أصبحت سرعة المعالجات، أكثر من 300 ميجا هرتز.

الشرائح ذات السرعات المضاعفة (CLOCK DOUBLER CHIPS):

يسعى معظم المستخدمين إلى تحديث حواسيبهم، وبالأخص تبديل المعالج بآخر ذي بتردد أكبر، كلما ظهر نموذج جديد من هذه المعالجات. ومن هنا، كانت تقنية مضاعفة التردد (Clock Doubler)، أي، مضاعفة سرعة المعالج، مع إبقاء اللوحة الأم بنفس الترددات السابقة. ولكن ماذا يعني ذلك؟

فتقنية المضاعفة، بدأت مع المعالج 80486، الموضوع على اللوحة الأم ذات التردد 25 ميجا هرتز (25 Mhz). وهي مصممة لتعمل مع المعالج 80486 العادي ولكن مع المعالج (486DX50) أو (DX66) المضاعف إلى هذه اللوحة والذي يعمل داخلياً بتردد (50) أو (66) وبسرعة مضاعفة بالنسبة للوحة الأم 25) أو (33).

إذاً، الرقم (486DX2 66)، أو (486DX2 50)، لا يعني مطلقاً، أنها السرعة الحقيقية التي تحصل عليها، بمجرد تركيب المعالج في قاعدة اللوحة الأم، الموجودة لديك. ولكن الحقيقة، هي أن المعالج يعمل بسرعة مضاعفة، مع بقاء سرعة اللوحة الأم كما هي، أي (25 ميجا هرتز)، أو (33 ميجا هرتز). ويكون أداء المعالج داخلياً، بين المسجلات الداخلية، أو الوحدات الداخلية، كتحريك البيانات من مسجل إلى آخر، يتم بسرعة (50) أو (60) ميجا هرتز. أما التعامل مع البيانات الخارجية، مثل التعامل مع البيانات الموجودة في الذاكرة، أو التعامل مع الأقراص، فتكون بسرعة (25) أو (33) ميجا هرتز. وبالتالي فإن سرعة المعالجة، أكبر بمرتين من سرعة اللوحة الأم.

ولكن ما هي السرعة الحقيقية، هل هي (50) أو (25) ميجا هرتز؟ والجواب متعلق بنوع البيانات التي تتعامل معها. فعند التعامل مع اللوائح الجدولية (Worksheets) أو الرسومات (Graphics)، فالسرعات تكون أقرب إلى 50 ميجا هرتز. وأما العمليات المتعلقة بالإدخال والإخراج، كقواعد البيانات، فهي أقرب إلى (25) ميجا هرتز. أما في حال برامج معالجة النصوص وما شابه، فتكون السرعة وسطية بينهما.

الشريحة ذات السرعة الثلاثية (CLOCK TRIPLER)

في عام (1994)م، أنتجت شركة إنتل منتجاً آخر من معالجات (486)، والتي تعمل بالسرعات (75) ميجا هرتز، و(100 ميجا هرتز). وأما شرائح اللوحة الأم، فما زالت تعمل بالترددات (25 ميجا هرتز)، و(33 ميجا هرتز). فكانت النتيجة، أن سرعة المعالج أصبحت أسرع بثلاث مرات من سرعة اللوحة الأم، أي، (75) و(99) ميجا هرتز، ولضرورات تسويقية (75) و(100) ميجا هرتز. وقد تمت زيادة سعة الذاكرة السريعة (Cache) بداخل المعالج، من 8 إلى 16 كيلو بايت، وكذلك سعة المعالجة الداخلية فكانت المعالجات (DX4). وما زالت الشرائح ذات السرعة الثلاثية في لوحات «بنتيوم» (Pentium 200).

الشريحة ذات السرعة واحد ونصف CLOCK ONE AND HALFERS:

في المعالجات «بنتيوم 60» Pentium 60، و«بنتيوم 66» Pentium 66، و«بنتيوم 90، 100» Pentium 90,100، فإن اللوحة الأم تعمل بتردد (60) أو (66) ميجا هرتز، وقد تمت المضاعفة بمقدار من (0,5) إلى (1,5) مرَّة. وكان يجب أن نشير، إلى أن لعبة التردد هذه، تؤثر على المكوِّنات الحاوية للشرائح، ويجب أن تكون مدروسة بدقة. ولذلك، نجد أنماطاً مختلفة للترددات، 60، 66 ميجا هرتز، وغيرها. **ومن المؤثرات المهمة، هو الإرتفاع في درجة الحرارة، الناتج عن التردد، والذي قد يصل في بعض الأحيان، إلى حوالي 85 درجة، وذلك، في حال عدم وجود مبرد. وليس التردد هو الوحيد الذي يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة، وإنما التغذية، أيضاً.** فالمعالج «بنتيوم 100» (Pentium 100)، مثلاً يحتاج إلى (3,3 فولت). وكذلك المعالجات اللاحقة، حتى ظهر المعالج MMX بـ (2,8 فولت)، والمعالج «بنتيوم برو» Pentium Pro، الذي يحتاج إلى (1,5) فولت.

الشريحة ذات السرعتين ونصف «TWO AND HALFERS»، والتطوير إلى «بنتيوم» PENTIUM (PENTIUM OVERDRIVE)

يمكن أن نرى أن اللوحات لمعظم الحواسيب 486، تحتوي على قاعدة معالج، أكبر من المعالج 486. وهي مصممة لكي تعمل مع المعالج «بنتيوم زائد السرعة» Pentium Overdrive، بقدرة 32 بتاً، علماً أن «بنتيوم» Pentium هو 64 بتاً. ولكن في ذلك، مضاعفة للسرعة الداخلية بمقدار (2.5) مرة، بالنسبة للوحة الأم.

المعالجة بالتجزئة (MICROCODE EFFICIENCY PIPELINES)

إذاً الطريقة الأمثل لجعل شريحة أسرع، هي قيادتها بهذا الاتجاه. ولكن تصميم الشريحة بطريقة أخرى، تجعلها تعمل بشكل أفضل، عند كل دورة ساعية. ومن أجل إيضاح كيفية قيادة المعالج للعمليات الداخلية بشكل أفضل، لا بد لنا من معرفة الصيغ الأساسية لمعالجة الشيفرات المختلفة، للتعليمات والمعطيات، في مسجلاته الداخلية. فعلى سبيل المثال، نرى أن ناتج قسمة العدد (7 على العدد 2) في المعالج (8088)، يمكن أن يتم بدون فواصل عشرية، ويكون الناتج هو (3)، وليس (3,5). ويحتاج ذلك إلى أكثر من 70 نبضة ساعية (Clock Cycle). وكذلك، نرى أن المعالجات الأحدث، تتعامل مع المعطيات والأوامر بشكل مشابه. ولكن التعليمات، تختلف من معالج إلى آخر. ففي المعالج (386)، يمكن أن تنفذ التعليمة Mov AX, BX، أي، نقل التعليمات من مسجل المعطيات AX إلى مسجل آخر هو BX، وحفظ الناتج في AX. وهذا ما يسمى، النقل بين المسجلات (Register-To-Register Transfer). وعمليات النقل هذه في المعالج (386)، تحتاج إلى (2) نبضة ساعية ولكن المعالج (486)، مصمم ليقوم بهذه العمليات، بنبضة ساعية واحدة. ولكن من المستحيل أن نحصل على كل شيء، من خلال نبضة ساعية واحدة، ولا بد من القيام بعملية النقل بالتجزئة (Pipelining). ومن المهم أن نفهم آلية العمل أثناء تحفيز أي تعليمة، وذلك، وفق المراحل الأساسية التالية:

1 - دورة الجلب Fetch Cycle :

وفيها يتم الحصول على التعليمة التالية من الذاكرة خارج المعالج، في المعالجات ما قبل الـ (486)، ومن الذاكرة السريعة (Cache Instruction)، الموجودة داخل المعالجات، من 486 فما بعد.

2 - التشفير Decode :

فالتعليمات مختلفة في الطول. فإحداها، يمكن أن تكون بطول Byte واحد، وأخرى بطول أكبر، من عدة بايتات، كتعليمة Mov، التي يمكن أن تحرك معطيات في داخل المعالج، أو خارجه.

3 - الحصول على المعطيات Get The Operand :

إن معظم التعليمات، تحتاج إلى المعطيات لكي تعمل. فالتعليمة «حرِّك» Mov مثلاً، لا تعني شيئاً بدون المعطيات، فالمعالج يحتاج إلى تحريك شيء ما.

4 - التنفيذ Execute :

إن التعليمة المراد تنفيذها هي «قارن» Compare، «حرِّك» Mov، «أضف» Add.

كتابة النتائج بشكل خلفي WRITE BACK RESULTS :

تُكتب النتائج في المسجلات الداخلية، مباشرة بعد التنفيذ. وهكذا، تجزأ التعليمات بالشكل السابق، إلى أجزاء. وبالتالي، يمكن جعل هذه الأجزاء، تنفذ بشكل أسرع.

وهكذا، تسعى الشركات إلى التغيير في آلية التنفيذ. فشركة «سيركس» (Cyrix)، صنعت الشريحة (M1) التي تستعمل (7) خطوات، بدلاً من الخطوات الخمسة لدى «إنتل» (Intel). وشركة «آمد» (AMD)، جعلت الخطوات (6)، وفي

معالجات «بنتيوم برو» (Pentium Pro)، المنتجة من قبل شركة «إنتل» (Intel)، كانت الخطوات /14 خطوة/.

طول الكلمة WORD SIZE :

إن كل معالج، يستخدم منطقة عمل داخلية. وهذه المناطق، هي المسجلات الداخلية. وهكذا نرى أن المعالج، يمكن أن يبرمج لضرب أي عددين، بأي طول. ولكن العدد الأطول، يحتاج إلى زمن أكبر. وإن أكبر عددٍ يمكن للمعالج معالجته في عملية واحدة، هو الذي يحدد «طول الكلمة» (Word Size)، وهو 8 أو 16 بتاً.

عرض المسار DATA PATH :

إن طول الكلمة مهم، ولكنه ليس الأهم!

إذاً، فمن المهم، هو كيفية نقل هذه المعطيات. أي، كيف يتم نقل المعطيات إلى المعالج. فكلما كان باب المرور إلى المعالج عريضاً، كلما تم السماح لحجم معطيات أكبر بالمرور وهذا يمكن أن يكون، بعرض (8, 16, 32) بتاً.

الذاكرة السريعة الداخلية INTERNAL CACHE MEMORY :

يتم التسريع في أداء المعالجات، بإحضار المعطيات إلى الذاكرة السريعة داخل المعالج، وذلك للتخفيف من حالات الإنتظار، إلى أن يتم إحضار المعلومات من الذاكرة العشوائية (Ram). (سيتم شرح الفرق بين الذواكر في بحث لاحق).

فالمعالج 486 يحوي على 8 ك بايت ذاكرة داخلية سريعة.

والمعالج «بنتيوم» Pentium، يحوي على 16 ك بايت منها 8 ك للعناوين و8 ك بايت للمعطيات.

ولكن التنفيذ في «بنتيوم» Pentium في أداء الذاكرة السريعة (Cache)، مختلف عن المعالج (486)، الذي يستخدم تقنية «الكتابة خلال» (Write Through)، حيث تجلب المعطيات بسرعة، ولكنها تجبر على كتابة المعطيات في الذاكرة البطيئة.

أما خوارزمية العمل في بنتيوم، فمختلفة. حيث يُبقي المعالج المعلومات في الذاكرة السريعة، أطول فترة ممكنة. ومن ناحية أخرى، نقسم دارات التحكم الكاش إلى أجزاء أصغر فأصغر، ويتم البحث في المعالج عن المعطيات، من أجل التنفيذ، وبالتالي، يمكن البحث فيها بشكل أسرع. وكذلك، تطلب المعطيات إلى الذاكرة السريعة (Cache)، قبل أن يطلب المعالج ذلك.

المعالج الرياضي NUMERIC COPROCESSOR :

إن هذه الشريحة مهمة جداً، من أجل الأرقام ذات الفاصلة العائمة. وإن المعالجات القديمة، لم تكن تحوي هذه الشريحة، وكان بالإمكان إضافة هذه الشريحة بشكل مستقل، إلى اللوحة الأم، في الحواسيب الأولى. ولكن بالنسبة للمعالجات الحديثة، فهذه الشريحة مدمجة ضمن المعالج. وإن وجود هذه الشريحة، يزيد من سرعة المعالج.

مقدار الذاكرة المعنونة من قبل المعالج، MEMORY ADDRESSABLE BY A CPU :

إن «الميجا بايت» Mega byte، هي وحدة قياس للتخزين. وهي تحدد كما نعرف، مقدار المكان اللازم، لتخزين آلافٍ من المحارف. وإننا نتحدث عن سعة الذاكرة الأساسية (Primary Ram).

وإن هذه الذاكرة، هي الذاكرة الثانوية (الآنية) من وجهة النظر الأولى. وأما الأساسية، من حيث أنها دائمة التخزين، فهي وحدات التخزين «القرص الصلب»

(Hard Disk). إذاً يجب الإتفاق، بإن للسعة حدود. أي، إننا لا يمكن أن نعنون الذاكرة، إلى ما لانهاية. فالحواسيب القديمة، تسمح مثلاً، بعنونة 64 كيلو بايت من الذاكرة. (وبعضها 1 ميجا بايت)، في حواسيب (XT). والحواسيب الحديثة بمعالجات «بنتيوم» Pentium فإنها تستطيع عنونة «البلايين من البايتات» (Bilions of Bytes).

وهكذا نرى، أن اختيار وحدة المعالجة المركزية، وبالأصح المعالج، ليس بالخيار الصعب. ولكن علينا معرفة الخصائص، وحاجات العمل، عندما نريد التركيب، أو الشراء.

وفيما يلي، جدول تفصيلي بمواصفات المعالجات المختلفة:

جدول يبين مواصفات المعالج

CPU Specification

نوع المعالج	ECF	ICF	WS	MC	IC	DP	M
8088	8	8	16	no	0	8	01
80286	20	20	16	no	0	16	16
80486 DX	40	40	32	no	8	32	4096
80486 DX2	20 25 33	40 50 66	32	yes	8	32	4096
80486 DX4	25 33	75 100	32	yes	16	32	4086
Pentium بنتيوم	60 66	100 133 150 166	32	yes	16	64	4096
Pentium بنتيوم	60 66	166 200	32	yes	16	64	4096

• ECF = External Clock Frequency (in Mhz)	تردد الساعة الخارجي (بالهيرتز)
• ICF = Internal Clock Frequency (in Mhz)	تردد الساعة الداخلي (بالهيرتز)
• WC = Word Size (In Bits)	حجم الكلمة (بالبت)
• MC = Math Coprocessor	المعالج الرياضي
• IC = Internal Cache (K Byte)	الذاكرة السريعة الداخلية (ك بايت)
• M = Memory (M. Byte)	الذاكرة (ميجا بايت)
• DP = Data Path (Bits)	عرض ممر المعطيات (بت)

أشكال المعالجات (المنظر الخارجي)

1 - PGA (Pin Grid Array) مصفوفة الدبابيس الشبكية.

2 - Dip (Dual in Line Package) تجميع ذو صف واحد.

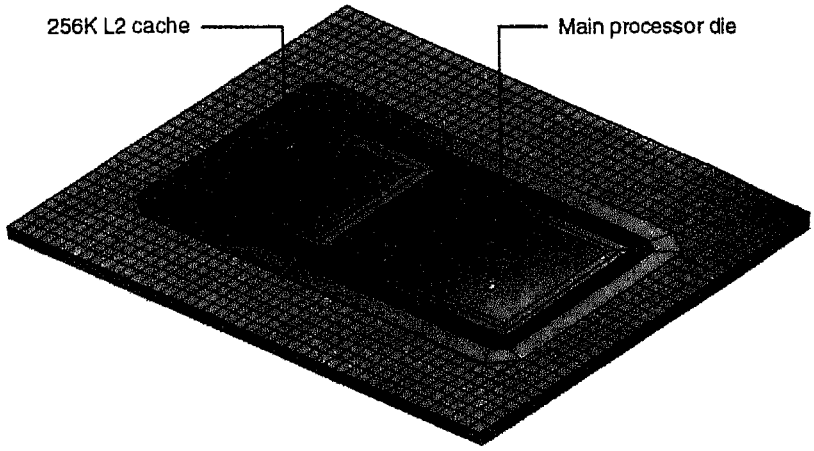
3 - Surface Mount تركيب سطحي.

4 - Pllc (Plastic Leadless Chip Carrier) رقاقة حاملة بلاستيكية.

انظر الشكل

المعالج «بنتيوم برو» (PENTIUM PRO) والميزات الجديدة :

قبل أن ندخل في تفاصيل المعالجات P8 , P7، التي هي قيد التصميم حالياً، يمكن القول، إن المعالج «بنتيوم برو» Pentium Pro، هو الأسرع!



فالحواسيب بمعالجات (P-90) - (P=120) , (P-150)، تستخدم نواقل بتردد 60 ميجا هرتز، والمعالجات (P-100) و (P-133)، قد اعتمدت تقنية تصميمية معقدة، هي «تقنية التعليمات» (Cisc). ولكن «إنتل» (Intel) قد استخدمت في بناء المعالجات الحديثة، تقنية «التعليمات المختصرة» Risc، أو تقنية مختلطة. مع إضافة جديدة، هي حشر الذاكرة السريعة (Cache) (L2) في شريحة واحدة. وهذا يعني (5,5 مليون ترنسستور) في المعالج، و15 مليون ترنسستور تشكل شريحة الذاكرة الستاتيكية السريعة).

يحتوي المعالج «بنتيوم برو» Pentium Pro على ثلاث وحدات معالجة، ووحدتين كما في المعالج «بنتيوم» Pentium، ولكنها تجزئ خطوات المعالجة إلى 14 خطوة. وهكذا، بإمكان المعالج «بنتيوم برو» Pentium Pro، وبوجود الذاكرة

السريعة L2 في داخله، من أن يجعل صفاً من التعليمات جاهزةً لترى ما يمكن لها أن تفعل. وذلك، لأن المعالج يستطيع الحفاظ على مجموعة تعليمات، تجعل ثلاث صفوف جاهزة للمعالجة.

معالجات الجيل السادس من شركة «سيركس» CYRIX :

لقد طورت شركة «سيركس» (Cyrix) معالجها (6X86)، والمعروف سابقاً باسم (M1)، المتوافق مع معالج بنتيوم، من حيث عدد الإبر (Pin Compatable)، معلنة بذلك، عن معالجات، يمكن مقارنتها برقاقات الجيل السادس، مثل رقاقات بنتيوم برو. ويمكن القول، بأنها تتفوق على معالجات «بنتيوم برو» (Pentium Pro) مع «ويندوز 95» (Windows 95). حيث يتخذ المعالج 6X86 منحى أكثر مباشرةً في إجراء العمليات، بالمقارنة مع المعالجات الأخرى. فهو لا يقوم بتحويل شيفرة التعليمات إلى شيفرة خاصة شبيهة بتعليمات «ريسك» (Risc)، بل يتعامل معها مباشرةً في نمط (X86) الأصلي، على الرغم من اختلاف أطوال تعليماتها، وذلك، بشكل أفضل من وحدات المعالجة الأخرى، وبمقارنة جديدة (Supper Pipelined)، وإعادة تسمية المسجلات (Register Renaming)، والحذف المعتمد على البيانات (Data Dependency)، والتنبؤ بالتفرع (Prediction branch)، والتنفيذ التخميني.

معالجات شركة AMD :

طرحت شركة AMD المعالج K6، وهو يشبه المعالج بنتيوم برو، من حيث أنه يقوم بتحويل شيفرة (X86) إلى عمليات تشبه عمليات «ريسك» (Risc). ويعتبر منافساً للمعالج (Pentium)، حيث يتضمن التصميم فائق القياس (Superscalar Design)، والتنفيذ التخميني غير المرتب (Out of Order Specatative Execution). وكذلك يحوي على «الذاكرة السريعة الدينامية» (Dynamic Cache)، والتنبؤ بالتفرع الخطي التوجه، وكذلك، يحوي على (64 ك بايت من

الذاكرة السريعة Cache) المستوى الأول، علماً بأن المعالج يحتوي على (٦ مليون ترنسستور).

ومما سبق يمكن أن نلخص بنية وآلية عمل المعالجات، كما يلي:

المفهوم الأساسي للمعالجات الصغرية MICRO PROCESSORS:

يعتبر المعالج الصغري النواة المركزية، والدماغ المفكر، لأي نظام معالجة ميكروي (Micro Processor System). وهو عبارة عن مجموعة من الدارات المتكاملة، الموضوعة وفق قالب هندسي، يستجيب لإشارات تحكم، وينظم عمل النظام ككل.

ويتحكم المعالج الصغري بكافة العناصر الأخرى، ويؤمن للنظام إمكانية تحقيق وظائف حسابية، ومنطقية، مختلفة. ويجلب المعالج الميكروي التعليمات من الذاكرة، ويفكك ترميزها، ومن ثم ينفذها. ويحصل المعالج على المعلومات، بالرجوع إلى الذاكرة، أو وحدات (1/0) الإدخال والإخراج، ويستجيب لإشارات التحكم، المولدة من مختلف العناصر الخارجية.

أما إشارات التحكم (المقاطعة)، التي تولد من مختلف العناصر الخارجية، (الإدخال والإخراج) فتجبر المعالج على القيام بالعمليات التالية:

1 - وضعه في الحالة الإبتدائية (Reset)، أو تصفيره، بحيث يبدأ بتنفيذ البرنامج من وضع ابتدائي.
2 - الإنتظار لمدة زمنية معينة، للوصول أو النفاذ (Access) لموقع ذاكرة محدد.
3 - مقاطعة تنفيذ البرنامج الجاري، والتفريع، لتنفيذ برنامج جزئي (Subroutine)، من أجل تقديم الخدمة المطلوبة من العنصر، الذي تسبب في المقاطعة الخارجية.
4 - تعليق كافة عملياته، حتى تفرغ العناصر خارجية من استخدام خطوط المعطيات والعنونة، من أجل القراءة والكتابة في الذاكرات، مستخدمة نفس الخطوط، دون المرور بالمعالج.

من أهم الوحدات الموجودة في المعالج، هي وحدة التحكم (Control Unit)، والتي تتحكم، وتزامن، جميع عمليات نقل المعطيات، من وإلى، داخل المعالج الميكروي.

وتستخدم وحدة التحكم إشارات تحكم، كإدخال، تولد من العناصر الأخرى في النظام الميكروي، والتي تؤدي إلى تغيير حالة المعالج الميكروي. وتنظم وحدة التحكم عمل المعالج الميكروي، بشكل دوري، وبحيث تتضمن عملية جلب، وتنفيذ التعليمات، تتابعياً. وكل دورة تنفيذ تعليمة، تحتوي على حالتين أساسيتين:

1 - حالة الجلب (Fetch Cycle).

2 - حالة التنفيذ (elcyC noitucexE).

وأثناء حالة الجلب، ينقل ترميز التعليمة من الذاكرة، إلى المعالج الميكروي. وأثناء حالة التنفيذ، يتم تنفيذ التعليمة، بعد تفكيك ترميزها. ويتابع المعالج الميكروي الإنتقال من حالة جلب، إلى حالة تنفيذ، دورياً، حتى يصادف تعليمة وقف تنفيذ (Halt). ففي مثل هذه الحالة، يدخل المعالج بحالة الإمتناع عن التنفيذ، أو متابعة جلب، وتنفيذ التعليمات.

ومن الوحدات المهمة، والموجودة في المعالج، هي وحدة الحساب والمنطق (ALU)، والتي تتم فيها العمليات الحسابية والمنطقية. ويحوي المعالج على وحدة حساب ومنطق، تختلف من معالج إلى آخر (ALU)، مزودة بمسجلتين لتخزين معاملي العملية الحسابية والمنطقية. فالمسجل الأول هو المراكم (AX)، وطوله هو الذي يحدد البنية الأساسية للمعالج الميكروي. فمثلاً، معالج ميكروي ذو مراكم (8 Bit)، يطلق عليه معالج ذو بنية (8-Bit). والمسجل الثاني، هو مراكم مؤقت، يستخدم لتخزين العامل الثاني.

وتتم في هذه الوحدة العمليات التالية:

1 - الجمع والطرح الثنائي.

2 - العمليات المنطقية «و، أو، وإلاّ..» (AND-OR-NOR=NAND.....).

3 - أخذ المتمم.

4 - الإزاحة والدوران إلى اليمين أو اليسار.

ويمكن تصنيف مسجلات المعالج الدقيق، إلى المجموعات التالية:

- مسجلات المعطيات (Data Registers).
- مسجلات المؤشرة (Pointer And Index Registers).
- مسجلات القطاعات (Segment Registers).
- مؤشر التعليمة ومسجل الرايات (Instruction Pointer & Flags).

ويمكن شرح عمل بعض هذه المسجلات، كالتالي:

1 - **مسجلات المعطيات:** وتختلف سعتها بحسب المعالج، وهي AX,BX,CX,DX، ويمكن لكل مسجل منها أن يستخدم كمسجلين. فمثلاً XA، يمكن أن يستخدم كمسجل AL، وآخر AH، طول كل منهما نصف طول AX.

AX - المراكز، يستخدم في التعليمات المختلفة، وتحفظ النتيجة في هذا السجل.

BX - يستخدم في عنونة المعطيات المخزنة في الذاكرة.

CX - المسجل العداد، ويستخدم العداد، في عمليات التكرار، وتعليمات معالجة السلاسل.

DX - يستخدم في عمليات الضرب والقسمة على ا لمعطيات، في تخزين التعليمات.

2 - مسجلات القطاعات، ومنها:

1- مسجل قطاع التعليمات (CS)، حيث تحتوي على عنوان أول باية في قطاع تعليمات البرنامج، الذي ينفذ حالياً.

2- مسجل قطاع التكديس (SS)، هو عبارة عن جزء من الذاكرة الرئيسية، يستخدم لتخزين عنوان العودة من البرنامج الفرعي، وكذلك، لتخزين أية معطيات حسب الحاجة.

3- مسجل المعطيات (DS)، ويشير إلى قطاع المعطيات الحالي.

4- مسجل القطاع الإضافي (ES)، ويشير إلى قطاع المعطيات الإضافي، الذي يستخدم غالباً، في تعليمات معالجة سلاسل الرموز.

وتوجد مجموعة أخرى من المسجلات المؤشرة، والتي ترتبط مع مسجل قطاع ما، من أجل سهولة الوصول إلى المعلومات.

وكذلك، يوجد مؤشر التعليمة (IP)، والذي يشير إلى مقدار إزاحة التعليمة اللاحقة (بالبايت).

وكذلك، توجد مجموعة مسجلات أخرى، تشير إلى حالة التنفيذ، وتسمى مسجل الرايات. ومنها المسجلات (Z, Cf, Of, f.

تطور المعالجات

إن المعالج (4004) الذي ظهر في عام 1971م من قبل شركة «إنتل» (INTEL)، ويعتبر من أوائل المعالجات الصغرية، وقد طور سريعاً إلى المعالج (8080)، في عام 1974م. وظهر الجيل الثاني من المعالجات في عام 1978م، وهو المعالج (8086)، والذي كان ثورة في تطور المعالجات، والسبب في ظهور «الحاسوب الشخصي» (PC) بشكل قوي.

فلقد كان المعالج (8086) يتسع لشيفرة من /16 بت/، والمعالج 8080 يتسع لشيفرة من /8 بت/ والمعالج 4004 يتسع لشيفرة من /4 بت/، أما المعالج (8088)، والذي يعتبر الأخ الأصغر للمعالج (8080)، فقد استعمل من قبل شركة IBM في الحاسوب الشخصي PC في عام (1981)م.

ولكن التطور لم يتوقف عند المعالج (8088). ففي عام (1982)م، ظهر المعالج (80186)، الذي سرعان ما طُوِّر إلى المعالج (80286)، وهو معالج بطور شيفرة /16بتاً/، وبتردد 8 MHz. إضافة إلى قدرتها على العمل في النمط المتعدد المهام، وبسرعة أكبر.

وأخيراً، ظهر المعالج (80386)، والذي أُنتج في عام 1985م، وقد حمل مجموعةً جديدة من الميزات، منها:

1 - طور شيفرة المعالج /32 بتاً/.

2 - إدارة الذاكرة بشكل أفضل، /تقنية التصفيح والتقسيم/ (Paging & Segmentation).

ثم ظهر المعالج (80486) في عام 1989م، والذي أدخلت عليه مجموعة من التعليمات، مما أكسبه سرعة كبيرة. منها، إضافة الذاكرة السرية مع المعالج الرياضي، وآلية التصفيح والتقسيم. وفي النهاية، ظهر المعالج «بنتيوم» (Pentium) في عام 1993م مع تقنية «الوصل المتبادل مع الطرفيات» (بي سي آي) (PCI) في «خط نقل المعطيات» (Data Bus)، وبطول شيفرة /64 بت/، وذاكرة سريعة للمعطيات (Cache Memory)، وأخرى للعناوين. وبالإضافة إلى ذلك، تمت زيادة عدد وحدات التنفيذ، وسرعة التردد الداخلي، مما أكسب هذا المعالج سرعة عالية.

وهكذا، فيما إذا اعتبرنا المقياس ملايين العمليات المنفذة خلال ثانية واحدة (Million Instructions Per Seconds) (Mips)، هو المعبر عن تطور المعالج فنرى أن (MIPS) في المعالج (4004) هي (0.06)، بينما في المعالج (808) هو (0.75 Mips)

وفي المعالج (80286) هو (1.50 Mips)، وتصل (Mips) في المعالج (386) إلى (5)، وفي المعالج (486) فهو (27.00 Mips)، أما في «بنتيوم» Pentium فحوالي + 100) (Mips. وهكذا نرى، أن السرعة قد تضاعفت عدة مرات، في فترات زمنية متقاربة.

آلية عمل المعالج 386 :

تطلب وحدة الإستحضار المسبق (Prefetch Unit)، والتي تصنع الإيعازات في صف انتظار تمهيداً للمعالجة، من وحدة التداخل مع الناقل العمومي (Bus Interface)، استرجاع الإيعاز التالي من الذاكرة. والهدف من ذلك، هو التأكد من أن وحدة تحليل شيفرة الإيعازات (Decode Unit)، لن يكون لها وقت توقف أثناء انتظار إيعازها التالي. وفي الوقت نفسه، تقوم وحدتا تحديد مقاطع الذاكرة وتحديد صفحات الذاكرة، بتحويل موقع ذلك الإيعاز، من عنوان افتراضي تفهمه البرمجيات، إلى عنوان فعلي، (موقع فعلي في الذاكرة). وهذا يتم فقط، في النمط المحمي (Protected Mode).

ثم تقوم وحدة التداخل مع الناقل العمومي، باسترجاع الإيعاز من الذاكرة العشوائية «رام» (RAM)، وتنقله إلى وحدة الإستحضار المسبق. وينتقل بعد ذلك الإيعاز، إلى وحدة شيفرة الإيعازات، التي تفحص الشيفرة وتعرفها، ثم تترجمها إلى نسق تفهمه وحدة تنفيذ التعليمات. وبعد ذلك، تنسق وحدة التحكم، زمن التنفيذ والإختبارات المختلفة. وبعد ذلك، يتم تخزين هذه المعلومات في السجلات المناسبة (Registers)، لتنفذ فيما بعد في «وحدة الحساب والمنطق» (ALU)، ومن ثم تطلب وحدة التحكم من وحدة التداخل مع الناقل العمومي، تخزين الناتج في الذاكرة العشوائية «رام» RAM، بعد تحويل موقع العنوان، من افتراضي إلى فعلي. ويختلف هنا المعالج (386 SX)، عن المعالج (386 DX) بأن الاتصال مع الذاكرة في المعالج (386 DX)، يكون باتساع /32 بتاً/، أما في (386 SX)، فيكون باتساع /16 بتاً/.

آلية عمل المعالج 80486 :

من الإضافات الهامة في المعالج (80486) هي الذاكرة السريعة بسعة ٨ ك بايت (Cache 8 KB)، والتي تسمح بتخزين المعطيات والعناوين، ومن ثم ترسل إلى وحدة الإستحضار المسبق، وذلك حسب إشارات تقنية التحكم «دي أم إي» (DMA Controler). وتقوم وحدة الإستحضار بتأمين رتلٍ من المعلومات، ليبقى مشفر التعليمات في حالة عمل، والذي يقوم بترجمة هذه التعليمات إلى مستوى أدنى. وإن معظم هذه التعليمات، تشفر خلال دورة ساعة واحدة.

وتقوم وحدة التحكم بمراقبة ومقاطعة ومتابعة تنفيذ الوحدات الأخرى، وهي التي تحوي ما يسمى «الترميز الصغري» (Micro Code)، والتي توجه فعالية الوحدات التالية «الوحدة الصحيحة» (Integer Unit) «الوحدة العائمة» (Floating Unit) ووحدة التقسيم (Segmentation Unit)، وتنفذ معظم التعليمات خلال دورة ساعة واحدة.

من الوحدات الجديدة في المعالج (486)، هو وحدة معالجة الأرقام ذات الفاصلة العائمة (F.P.U)، أو ما يسمى المعالج الرياضي، والمصممة لمعالجة الكلمات من قياس (32) أو (64) أو (80) بتاً، ذات الفاصلة العائمة، وذلك وفق قياسات معهد الإلكترون والكهرباء الأمريكي (IEEE). وتقوم «وحدة الحساب والمنطق» (ALU)، والتي تحوي على مجموعة من المسجلات العامة الإستخدام (8 مسجلات عامة الإستخدام)، تنفيذ العمليات المنطقية والحسابية، وعمليات الإزاحة، في نبضة ساعية واحدة. ومن خلال ناقلين بسعة 32 بتاً/ لتأمين وصول الكلمات بسعة 64/ بتاً).

أما تقنية عمل وحدة التصفيح والتقسيم، فهي مشابهة لهذه الوحدات في المعالج (386).

المعالج «بنتيوم» PENTIUM والميزات الجديدة :

إن المعالج «بنتيوم» Pentium، يعتبر المعالج الأخير لشركة أنتل حالياً، وهو الأقوى على صعيد الأجهزة الشخصية، ويتعرض لانتقادات ومنافسة شركات إنتاج المعالجات الأخرى، مما يزيد من منافسة إنتل، ومحافظتها على موقعها العالمي الأول في العالم، على صعيد إنتاج معالجات الأجهزة الشخصية. وهو يتميز بالميزات التالية:

- سعة «خط نقل المعطيات» (Data bus) 64 بتاً، وهذا يسمح بسرعة تبادل المعلومات، أسرع بمرتين من المعالج (80486)، إذا كان له نفس التردد الداخلي.
- وجود الوحدة الذكية (Branch Perdaction Unit) (PBU)، والتي تراقب التعليمات المنفذة، مما يتيح تنفيذها بشكل أفضل.
- وجود ثلاثة أجزاء منفذة وهي (F.P.U) وحدتي تنفيذ صحيحة الوحدة (U) والوحدة (V) والتي تسمح بتنفيذ أكثر من تعليمة، في آن واحد، في دورة ساعة واحدة. وهذا ما يسمى تقنية «العداد الفائق» (Super Scaler).
- وجود ذاكرتين سريعتين (Cache Mem 2)، سعة كل واحدة «8 ك بايت» (8 K Byte)، واحدة من أجل المعطيات، وأخرى من أجل العناوين، وهذا ما يرفع أداء المعالج.
- بعض التعليمات تنفذ بدون ترميز صغري (Micro Code)، وتسمى التعليمات البسيطة، والتي تنفذ في دورة ساعة واحدة.

المعالج بنتيوم وتقنيته SUPERSCALER :

إن المعالج الذي يعمل بهذه التقنية، يمتلك وحدتي تنفيذ أو أكثر. وتعمل هذه الوحدات بشكل متوازي، لكي تزيد عدد التعليمات، التي يمكن أن تنفذ خلال دورة ساعة واحدة.

يشبه المعالج بنتيوم معالجين مربوطين معاً، بحيث يستخدم كل منهما وحدة التداخل مع الناقل العمومي، (النواقل نفسها)، والذاكرة السريعة. وهذه التقنية، مستخدمة في «الحواسيب العملاقة» (Super Computers)، وذلك، لأن هذا التصميم يحتاج إلى التزامن من قبل وحدتي التنفيذ. ولكن تزايد عدد الترانسستورات الممكن وضعها في وحدة كريستال، تجعل المعالج بهذه التقنية، ينفذ نفس البرمجيات، التي كانت تنفذ في أجيال المعالجات السابقة.

يحوي المعالج «بنتيوم» (Pentium) على جزئين منفذين للعمليات الصحيحة، بالإضافة إلى وحدة تنفيذ «الفاصلة العائمة» (F.P.U)، المخصصة لتنفيذ العمليات على الأرقام ذات الفاصلة العائمة. وتحوي كل وحدة على وحدة الحساب الخاصة بها (ALU)، مع آلية لتوليد العناوين، ونواقل لجلب المعطيات من الذاكرة «السريعة» (Cache). مع هاتين الوحدتين، يستطيع المعالج «بنتيوم» (Pentium) أن ينفذ تعليمتين خلال كل دورة ساعة، مما يضاعف سرعة المعالج، بالنسبة للمعالج 486 DX، والذي يعمل بنفس التردد. ويتم التنفيذ في كل جزء، على خمسة مراحل.

وتبدأ مع وحدة الإستحضار المسبق، والتي تحمل التعليمات في رتل انتظار، ثم مرحلتين من التشفير في «وحدة فك التشفير» (Decode Unit)، وعملية حساب العنوان وقراءة المعطيات الملحق مع الأمر «المفعّلات» (Operands) من السجلات في المراحل الأخيرة مرحلتين تتمان في وحدة الحساب والمنطق (ALU) ومن ثم تسجيل النتائج في وحدة (Write Block) تتم كل مرحلة خلال دورة ساعة واحدة.

ومن الملاحظات المهمة، هو تناغم وحدتي التشفير، وذلك من أجل اختبار إمكانية تنفيذ التعليمات، في آن واحد.

أما وحدة الفاصلة العائمة (F.P.U)، فتعتبر امتداداً للجزء (U) حيث يحول العدد من المرحلة (X1)، ويصبح جاهزاً من حيث الشكل (Format) المستخدمة في (F.P.U)، وتسجل النتيجة في إحدى السجلات. وفي المرحلة X2، تتم المرحلة الثانية من التنفيذ، ثم تتبع هذه المرحلة بـ (WB)، والتي تعطي رسائل الخطأ، وغيرها من الرسائل التي تفيد في التنفيذ، والتي تحول إلى الوحدة (ER)، والتي تعطي تقارير عن الخطأ.

هيكلية التعليمات المختصرة «ريسك» (RISC) والتعليمات المركبة «سيك» (CISC):

يلاحظ المتمعن في تطور الحواسيب والمعالجات الصغرية على الأخص، أنها تطورت من سعة 4 إلى 16 إلى 32 وكذلك، أصبحت أكثر تعقيداً. أما مجموعة التعليمات التي تحوي أوامر التحكم بعملياته المختلفة، فأصبحت أطول من السابق. وهكذا، أطلق على تقنية هذه المعالجات، أسم تقنية «مجموعة التعليمات المركبة للحاسوب» (Complex Instruction Set Computer) (CISC) .

ولكن لاحظ مركز أبحاث توماس واتسون، أن 80% من الحسابات في برنامج نموذجي، يتطلب 20% من هذه التعليمات المعقدة فقط.

إن هذه الأبحاث وغيرها، أدى إلى ظهور هيكلية جديدة لبنية المعالج، سميت بـ «مجموعة التعليمات المختصرة للحاسوب» (REDUCED INSTRUCTION SET COMPUTER) (RISC)، وهي تتمتع بمجموعة المواصفات التالية:

1 - التعليمات (RISC) إنسيابية، وتعتمد على تخفيض التعليمات المعقدة. ويتم اختيار التعليمات التي يمكن أن تنفذ بالكامل، بدورة ساعة واحدة، (دورة المعالج). بخلاف المعالجات القديمة ذات التعليمات المركبة (CISC)، والتي يتم تنفيذ التعليمات فيها، (الضرب ـ القسمة مثلاً) من خلال مجموعة دورات، ثلاث أو أربع.

2 - في معالجات (RISC) يتم تنفيذ جميع التعليمات في المسجلات الداخلية. فمثلاً، يمكن حفظ عنوانين في مسجلين مختلفين، ومن ثم جمع هذين العددين، وحفظ النتيجة في أحدهما. إن هذه النتائج، يمكن حفظها في الذاكرة، بتعليمة مثل (حفظ). لذلك، نرى أن عدد المسجلات الداخلية العامة الإستخدام في البنية «ريسك» (RISC) تكون أكبر.

3 - من التقنيات الخاصة بتصاميم «ريسك» (RISC) أيضاً، تقنية تدعى النقل بالتجزئة، لزيادة معدل تنفيذ التعليمات. ويحافظ النقل بالتجزئة على التعليمات المتعددة لتبقى فعّالة، في حال تداخل هذه المراحل.

4 - تعتمد تقنيات «ريسك» (RISC) على أكبر عدد ممكن من أجهزة المواد النصف الناقلة، في أقل كمية ممكنة من السليكون.

من سيئات «مجموعة التعليمات المختصرة» «ريسك» (RISC):

ولكن نرى أن المعالج «سيسك» (CISC) يحتاج إلى ذاكرة أقل من المعالج «ريسك» (RISC) عندما ينفذ نفس المسألة.

وكذلك في البنية «سيسك» (CISC) عندما يتم تنفيذ تعليمات معينة، يتم اشغال (قنوات الاتصال) بشكل أقل من البنية «ريسك» «RISC».

ويتم في اللغات العالمية المستوى، العاملة على هذه البنية «ريسك» (RISC)، توليد ما يسمى بالكود الصغرى (MICRO CODE)، من قبل المترجمات الخاصة بهذه اللغات، مما يؤدي إلى شغل مكان أكبر في الذاكرة.

ولكن في الوقت الحاضر، نلاحظ وجود بعض المعالجات، مؤلفةمن جزأين رئيسيين. الجزء الرئيسي الأول منها «ريسك» (RISC)، ولكن بدورة ساعية موسَّعة. وفي الجزء الثاني ذاكرة مقروءة فقط «روم» (ROM)، خاصة (لتوجيه البرامج الصغرية). وهذا ما يجعل المعالج يقترب في البناء من تقنية «ريسك» (RISC). وهكذا، في حال تنفيذ عشرات الأوامر التي تكون عادة في حال البناء «ريسك» (RISC)، تنتقل مباشرة إلى «مضيف» (HOST) القسم الرئيسي. أما التعليمات التي لا تنتمي إلى هذا النوع، فإنها تأخذ العناوين المخصصة للبرامج الصغرية، وبوجود وحدة الذاكرة الثابتة، والذي يعتمد كجزء من المعالج (RISC)، ولذلك يتم التنفيذ بدورة ساعة واحدة.

المعالج أثلون :

يركب المعالج أثلون، في منفذ من النوع «الشق إي» Slot A، يشبه «الشق» (Slot 1)، الخاص بمعالجات بنتيوم 2 و3 فيزيائياً، ولكنه يستخدم واجهة اتصال إلكترونية مختلفة. ولا يمكن لمعالجات أثلون العمل في «الشق 1» Slot 1، بسبب اختلاف المعمارية الإلكترونية لها عن «الشق إي» Slot A، والعكس بالعكس.

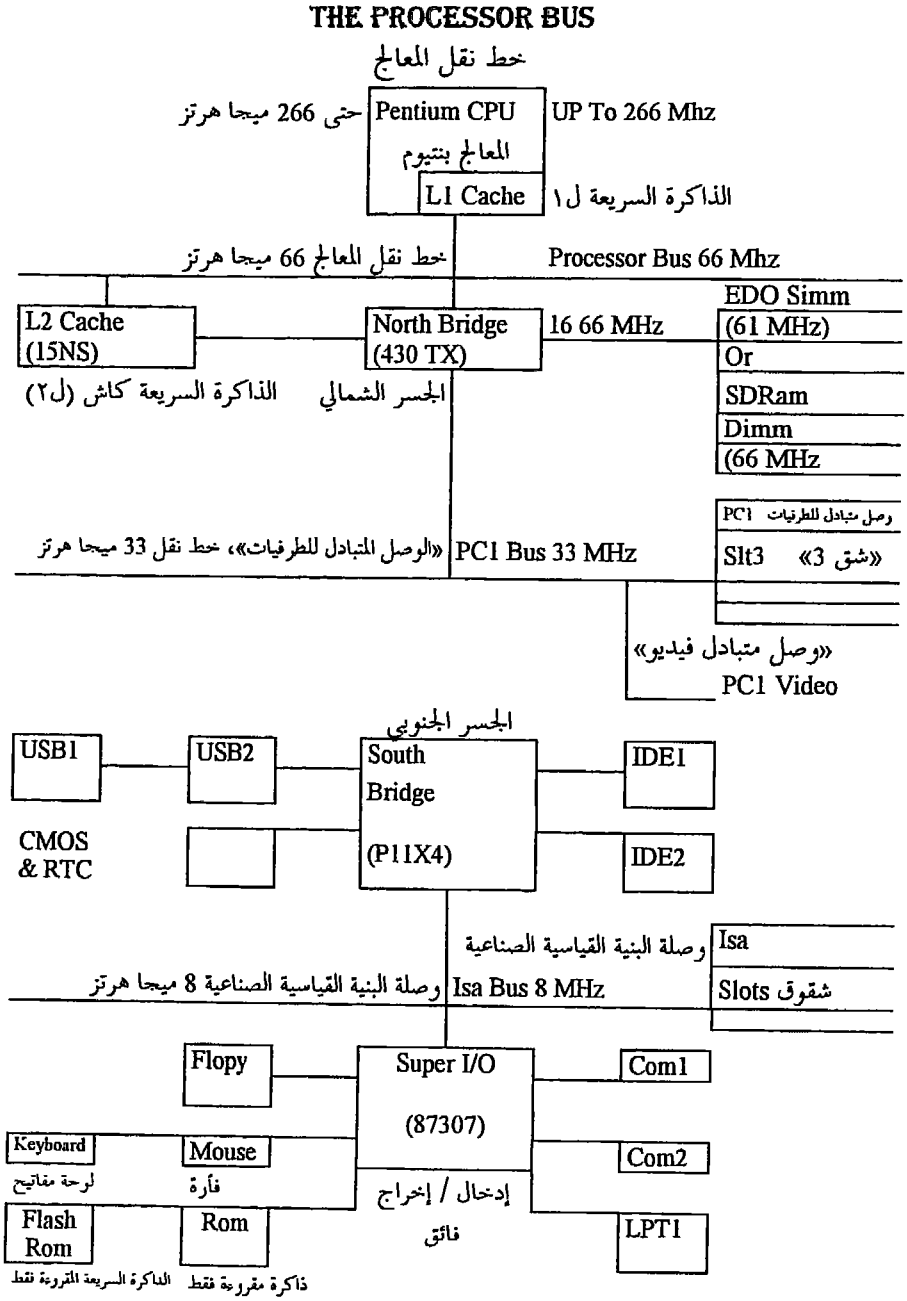
ويتوافق «Slot A» مع ناقل نظام من النوع «الفا إي في 6» Alpha EV6، بينما يرتكز «الشق 1» Slot 1 إلى الناقل GTL+ في إنتل، وهذه إحدى أهم مزايا التصميم في المعالج أثلون، بهذه التقنية «ألفا» «Alpha»، وبالاعتماد على ناقل نظام يعمل بتردد 200 ميجا هرتز، أي ضعف سرعة معمارية إنتل الحالية.

وبينما تعمل إنتل حالياً على تطوير ناقلٍ جديد، يعمل بـتردد 133 ميجـا هرتـز، وسوف يؤمن معدل نقل معطيات عند ظهـوره، يصـل إلى «1,06» جيجـا بـايت في الثانية. بينما يصل معدل النقل الحالي في AMD بتردد «200» ميجا هرتز، إلى حوالي 1,6 جيجا بايت في الثانية.

ومن المهم معرفته، أن تردد ناقل AMD، يمكن رفعه إلى «200» ميجا هرتز، في حال توفر ذواكر أسرع، والـتي قـد تظهـر مـع معـالج AMD الجديـد، الـذي يسـمى «أثلون الفائق» «Athlon Ultra».

وكذلك، تم التركيز على وحـدة المعالجـة «FPU»، الخاصـة بالفاصلـة العائمـة، بالاعتماد على وحدة «العداد الفائق» «Super Scalar»، المؤلفة مـن ثلاثـة خطـوط معالجة، وتدعم التنفيذ غير المرتب «Out of Order». أما الذاكرة الإنتقالية السـريعة كاش، فهي بسعات مناسبة. فسعة L1 «128» كيلو بـايت، بينمـا في P.III فالسـعة 32ك فقط، أما «L2» فهي في أثلـون، متدرجـة، تبـدأ بـ «512»ك، بينمـا تصـل في النسخ المقبلة، إلى 8 ميغا بايت. أما معالجات بنتيوم، فتقدم ذاكـرة L2، بسـعة تصـل إلى حوالي 2 ميغا فقط.

أما طاقم التعليمات الجديدة، فيدعم AMD 24 تعليمة جديدة. منها 19 تعليمة، لتحسين الحسابات الصحيحة، أو حسابات الملتيميديا، مـن أجـل تطبيقـات الصـوت والفديو، وخمس تعليمات، لتعزيز وظائف الإتصالات، منهـا برمجيـات «المودمـات»، وبرمجيات ADSL ونظم «دولبي الرقمية» Dolby Digital للصوت المحيطي.


THE PROCESSOR BUS
خط نقل المعالج
حتى 266 ميجا هرتز
Pentium CPU
المعالج بنتيوم
UP To 266 Mhz
L1 Cache
الذاكرة السريعة ل١
خط نقل المعالج 66 ميجا هرتز
Processor Bus 66 Mhz
L2 Cache
(15NS)
North Bridge
(430 TX)
16 66 MHz
EDO Simm
(61 MHz)
Or
SDRam
Dimm
(66 MHz
الذاكرة السريعة كاش (ل٢)
الجسر الشمالي
وصل متبادل للطرفيات PCI
«شق 3» Slt3
«الوصل المتبادل للطرفيات»، خط نقل 33 ميجا هرتز
PCI Bus 33 MHz
«وصل متبادل فيديو»
PCI Video
الجسر الجنوبي
USB1
USB2
South
Bridge
(P11X4)
IDE1
IDE2
CMOS
& RTC
وصلة البنية القياسية الصناعية
Isa
Slots شقوق
وصلة البنية القياسية الصناعية 8 ميجا هرتز
Isa Bus 8 MHz
Flopy
Super I/O
(87307)
Com1
Com2
LPT1
Keyboard
لوحة مفاتيح
Mouse
فأرة
إدخال / إخراج
فائق
Flash
Rom
الذاكرة السريعة المقروءة فقط
Rom
ذاكرة مقروءة فقط

سرعة المعالجة والطاقة (المعالجات «بنتيوم 2» P.II)

التقنية	التقنية	الطاقة	السرعة
2.07	0.25 Micron	123.9/W	400 MHz
2.07	0.25 Micron	124.5/W	350 MHz
2.07	0.25 Micron	123.7/W	333 MHz
2.87	0.35 Micron	43.0/W	300 MHz
2.87	0.35 Micron	38.2/W	266 MHz
2.87	0.35 Micron	34.8/W	233 MHz

جدول توصيف المعالجات «بنتيوم 2» P.II

P.II MMX (350,400 Mhz)

«بنتيوم 2» إم إم إكس (350،400 ميجا هرتز)

تاريخ الإنتاج : 15 نيسان 1998

التردد : 350 ميجا هرتز (3.5×100) ميجا هرتز و(4×100) ميجا هرتز.

عدد الترانسستورات : 7.5 مليون (0.25 ميكرون) + 31 مليون للذاكرة /12/.

الذاكرة الانتقالية : حتى 4 GB.

التغذية : 2.0.

المنفذ : Slot2.

P.II MMX (333 Mhz)

«بنتيوم 2» إم إم إكس (333 ميجا هرتز)

تاريخ الإنتاج : 1998/12/26م

التردد : 333 ميجا هرتز (66 ميجا هرتز × 5).

عدد الترانسستورات : 7,5 مليون (0,25 ميكرون) + 31 مليون للذاكرة السريعة Cache ذات السعة 512ك.

الذاكرة الانتقالية : حتى 512 MB.

التغذية : 2 فولت.

المنفذ : Slot 1.

P.II MMX (300 Mhz)

«بنتيوم 2» إم إم إكس 300 ميجا هرتز

تاريخ الإنتاج : 1997/5/7

التردد : 300 ميجا هرتز (66×4.5).

عدد الترانسستورات : 7,5 مليون (0,25 ميكرون) + 31 للكاش /512ك.

الذاكرة الانتقالية : حتى 512 GB.

التغذية : 2,8 فولت.

المنفذ : Slot 1.

التطور المستقبلي لمعالجات الحاسوب :

من خلال النجاح الكبير لمعالجات أنتل المجموعة 80X86، حاول العديد من شركات المعالجات، منافسة شركة انتل تجارياً، وكسر احتكارها لسوق المعالجات الشخصية، المتوافقة مع IBM، ومنها شركة AMI، التي أنتجت معالجات AMD بأسعار وسرعات منافسة دفعت أنتل باستمرار، لتخفيض أسعار معالجاتها، وتبعتها شركات مثل «سيركس» CYRIX. ولكن شركة أنتل اثبتت أنها الأقوى، والمعالج الجديد القادم إلينا (ميرسيد)، والذي سوف يغير هيكلية بنية المعالجات، يثبت ذلك، ويفتح الطريق أمام تقنيات جديدة في مجال المعالجات.

قنوات الإتصال، ومنافذ التوسع PC EXPANSION PORTS :

ما هي قنوات الاتصال؟ وكيف يمكن أن يتواصل المعالج مع الذاكرة، ووحدات التخزين، واللوحة الأم؟ للإجابة على هذه الأسئلة، لا بد من توضيح التالي:

إن الاتصال يتم بواسطة مسارات معدنية، مطبوعة على اللوحة الأم، «أي الخطوط الفضية، الموجودة في كل مكان على هذه اللوحة». كما أن الذاكرة، تتواصل مع المعالج عبر تلك الخطوط.

وفي التصاميم الأولى، لم يكن بالإمكان إضافة بطاقات توسع إلى اللوحة الأم، كما كان الحال بالنسبة لحواسيب ماكنتوش الأولى، حتى إنه كان من الصعب توسيع الذاكرة من (128ك إلى 512 ك بايت). وكان يحتاج التركيب إلى فني خبير، والأمر نفسه عند إضافة قرص صلب، أو ما شابه ذلك من المعدات الملحقة، الممكن إضافتها.

ولكن مع البنية التصميمية الملائمة، يصبح بالإمكان إضافة البطاقات المختلفة عبر ما يسمى منافذ التوسع، والموجودة على اللوحة الأم، مما يؤمن إمكانية التحديث، ومرونة الصيانة والإصلاح.

ومن الجدير ذكره، أن الحاسوب الشخصي، لم يكن الحاسوب الأول الذي يعتمد على تقنية منافذ التوسع. فأول حاسوب سُوّق تجارياً، هو ما كان يسمى «ألبتر» (Altair)، وكان مؤلفاً من صف من منافذ التوسع، حتى أن معالجه كان على بطاقة خاصة. واستمر عدة سنوات، وحمل عدة أسماء أخرى، منها (S-100)، أو «ألتير باص» (Altair Bus).

وعندما ظهر «الميكرو حاسوب» والمسمى (Apple II)، فكان لديه ما يسمى «Apple Bus». ومع بداية العام 1981 ظهر الحاسوب الشخصي بقنوات اتصال، مؤلفة من 62 خطاً، مع منافذ توسع متصلة (Expansion Slots)، تسمح بإضافة البطاقات المختلفة. علماً بأن عدد هذه المنافذ قد اختلف فيما بعد، من حاسوب إلى آخر. فبعضها يحتوي ثلاث أو أربع منافذ، وأخرى احتوت على (8 منافذ). وسنرى لاحقاً، أنه غالباً ما يكون ذلك أفضل، من حيث المرونة وإمكانية التحديث والإصلاح.

مسار المعطيات DATA PATH :

لنعد ثانية إلى الحاسوب الشخصي الأول (PC-XT)، والذي اعتمد على المعالج (8088). وكما نعلم، فللمعالج 8088 مسار معطيات بعرض /8 بت/، أي أن للحاسوب فقط 8 خطوط لنقل المعطيات، وسميت منافذه أيضاً /8 بت/، أي ثمانية خطوط من أصل /62 خطاً/ لعنونة الذاكرة، أي أن كل خط، يستطيع حمل إحدى إشارتين (0) أو (1). إذاً إشارة واحدة فقط من إشارتين ممكنتين. والعدد الإجمالي هو (2X2X2 ....) أي مليون (2^{20}). وكما هو معلوم فالمعالج 8088 يستطيع عنونة 1 ميغا من الذاكرة العشوائية (RAM).

عنونة الذاكرة MEMORY (I/O) ADDRESS :

إن لهذه الخطوط الـ (20)، واجب مزدوج. فهناك عناوين الذاكرة، وعناوين الإدخال والإخراج. وسيتم شرح عناوين الإدخال والإخراج في الفصول القادمة.

وكما يجب التنبيه إلى أن الحاسوب، يجب أن يكون لديه القدرة لإخبار خطوط العنونة، بإرسال عناوين الذاكرة، عندما ترسل هذه الخطوط عناوين الإدخال والإخراج.

كما أن بعض الخطوط، تقوم بالإخبار عن نوع المعطيات المقروءة من الذاكرة، أو من الإدخال والإخراج (I/O)، ونوع المعطيات التي تكتب.

وكما أن لبعض الخطوط وظيفة التغذية، وهي «+12، +5، -5، فولت»، وكذلك خطوط تأريض. ويجب ألا ننسى بعض خطوط التحكم مثل «إعادة وضع» (Reset) التي تقوم بتصفير المعالج.

المقاطعات وقنوات الوصول المباشر إلى الذاكرة،

INTERRUPTS AND DIRECT MEMORY ACCESS CHANNALS

إن إضافة البطاقات إلى الحاسوب، يستدعي تنبيه المعالج إلى ذلك. ويتم ذلك، عن طريق ما يسمى المقاطعات المادية «إرك» (IRQ)، حيث وجد في الحساب الأول، ست مستويات للمقاطعة، وسميت بـ «إرك 2 ـ إرك 7» (IRQ_2-IRQ7)، ولكلٍ مساره الخاص. وأما المقاطعات «إرك 0، إرك 1» (IRQ0, IRQ1) فهي دون مسارات مادية. ولإرسال المعطيات من البطاقات المختلفة المضافة، وبشكل سريع ومرن، كان ما يسمى «الوصول المباشر للذاكرة» «دي إم إي» (DMA) (Direct Mem. Access) الذي يسمح بإرسال المعطيات إلى الذاكرة بسرعة ومرونة. وله أيضاً ثلاث قنوات، أو ثلاث مسارات، هي (DMA1 ÷ DMA3). والقناة (DMA0) بدون مسار خاص. وإن قنوات الوصول هذه، والمقاطعات، ذات أهمية بالغة، وسيتم شرح ذلك في الفصول القادمة.

ومع ظهور الجيل الجديد من الحواسيب الشخصية مع المعالج (80286)، تم تحديث قنوات الإتصال، لتصبح ملائمة لعرض مسار المعطيات «Front Door» في المعالج، والذي كان بعرض 16 بتاً. وكان الحل من شركة IBM بإبقاء المسارات الـ 62، وإضافة 36 مساراً آخر، لتقوم ببعض المهام، والتي منها:

1 - إضافة 8 خطوط لنقل المعطيات (Data Lines) لتصبح 16 خطاً.
2 - إضافة 4 خطوط للعناوين لتصبح 24 خط عنونة. وبالتالي تدعم 16 ميغا بايت من الذاكرة.
3 - أربع خطوط لقنوات الاتصال (DMA) من (4 إلى 7).
4 - خمس مقاطعات إضافية «إرك 15 ÷ إرك 10» (IRQ15 ÷ IRQ10).

وظهرت البطاقات المناسبة لهذه التقنية، وأصبح بالإمكان ملاحظة ذلك من النظرة الأولى. (انظر الشكل).

علماً بأن هـذه المنـافذ الـتي ظهـرت، والـتي سميـت Isa، لم تلـغ المنـافذ القديمـة، المعتمدة على تقنية /8 بت/ لإن التوسع المادي باتجـاه Isa /16 بـت/، لم يحمـل معـه تعارض كهربائي أو فيزيائي. انظر الشكل

كم بلغت سرعة هذه القنوات :

تدرجت تـرددات المعالجـات، كمـا تم ذكـره سـابقاً، حتـى وصلـت في الوقـت الحالي، إلى حوالي (300) ميجا هرتز.

وكذلك، فإن قنوات الإتصال، تعمل وفقاً لتردد معين. وهذه الترددات الساعية، هي التي تقود البطاقات المضافة إلى منافذ التوسع. ولكن يمكن طرح المسألة التالية:

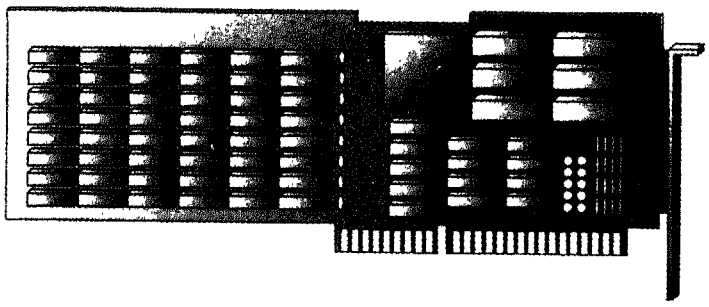
هل يمكن أن نضيف للحاسوب الذي يعتمد على المعالج «بنتيـوم» (Pentium)، والذي يعمل بتردد (100 ميجا هرتز)، بطاقة عرض مخصصة للحاسوب، الذي يعمـل بتردد (12) ميجا هرتز؟.

للإجابة عن هذا السؤال، لا بد من توضيح ما يلي:

إن الـتردد 100 ميجـا هرتـز للمعـالج «بنتيـوم» Pentium، وعنـد الاتصـال مـع اللوحة الأم، وبفضل الشريحة «الساعة والمنصف» (Clock & Halfer)، يكون التردد 66 ميجا هرتز. وبفرض أردنا إضافة شرائح ذاكرة، وبفرض تم شـراء شـرائح (ISA) على سـبيل المثـال، وبالتـالي، سـيكون الـتردد بسرعـة 8 ميجـا هرتـز وليـس (66) ميجا هرتز. وفي كل مرة سيتم الإتصال عبر الذاكرة، سيتم تخفيض السرعة مـن 100 ميجا هرتز، إلى 8 ميجا هرتز، في مثالنا هذا.

تقنية «بنية القنوات الميكروية» MCA :

في عام 1988م، أعلنت شركة «آي بي إم» (IBM) عن نظامها الجديد الذي دعته «تقنية القنوات الميكروية» «إم سي إي» (MCA) (Micro Channel Architecture). وهذه الهندسة الجديدة، أتاحت المجال لتبادل المعلومات بعرض (32 بت)، وبسرعة 10 ميجا هرتز. مما أدى إلى سرعة نقل المعطيات، تصل إلى 20 ميغا بت في الثانية (انظر الشكل).



إن هذا النظام قد وضع وحدة تحكم خاصة، للتحكم والسيطرة على الأقنية، وبالتالي القيام بعمله بشكل مستقل عن سرعة ونوع المعالج داخل النظام، مما يريح المعالج من الأعباء الخاصة بالتحكم بالأقنية.

ولكن السيئة التي ظهرت مع هذا النظام هي عدم توافقيته مع نظام (ISA) الأكثر انتشاراً والأرخص، على الرغم من أن ISA محدودة في التردد، ويتطلب من المعالج التدخل في التحكم، بتوصيل المعلومات من وإلى الأقنية، وبالتالي، يحتاج إلى تخفيض سرعته إلى سرعة هذه الأقنية.

ولقد كان ظهور النظام الجديد «آي إس إي ـ الممدَّد» (Extended - Isa)، الذي بني على فكرة الحلول مكان المعالج المركزي، في التحكم بخطوط توصيل المعلومات، مع توسيع تلك الخطوط إلى (32 Bit). ولكن هذه الهندسة لم تحقق التوافق التام، علماً أن سرعة نقل المعطيات فيها 33 ميجا هرتز في الثانية.

إن هذه التطورات قد أدت إلى التفكير بالعودة إلى هيكلية التقنية السابقة، أي، أن تكون سرعة المعالج، مساويةً لسرعة قنوات الإتصال، كما كان ذلك في حواسيب XT المعتمد على المعالجات (8088)، وكان ذلك لوجود عدة مشاكل، منها، أن المعالج الأسرع بعشرات المرات، أحياناً، من باقي الأجزاء المحيطة به، «يقوم» بدفع المعلومات باتجاه هذه الأجزاء، بسرعة واتساع، يفوق قدرة تلك الأجزاء على الاستقبال والمعالجة. وهي حالة شبيهة فعلاً، بمحاولةٍ لإخراج سائلٍ موجود داخل زجاجة، قطرها أكبر من قطر عنق الخروج منها.

وتم حل هذه المشكلة، وذلك عن طريق إجبار المعالج على التوقف عن العمل، منتظراً إنهاء الأجزاء الأخرى من عملها، ومن ثم يعاود العمل مجدداً.

ولحل هذه المشكلة، كان ظهور النظام (VLB)، ليتيح للمعالج التحكم والتلاعب بالمعلومات بكامل طاقته وسرعته. وكانت النسخة الأولى منه، تعمل وفق نظام (32 Bit) وقد أنتج عام 1992.

ولكن، ومع ظهور المعالج بنتيوم (64 بتاً)، ظهرت التقنية (PCI).

تقنية (PCI) والميزات الجديدة :

1 - لا تحوي خطوط تماس مباشر مع المعالج، ولكنها تتصل بواسطة (دوائر جسرية) (Bridge Circuit)، والتي تعمل مثل «الحافظة» (Buffer)، الذاكرة الانتقالية، بين المعالج وقنوات الإتصال.

2 - عرض خطوط النقل:

حيث ميزت بـ (64) بتاً لتلائم المعالج «بنتيوم» Pentium بعرض مسار (64 Bit)، كما أنها دعمت /32 Bit/، لتعمل بشكل مثالي لأنظمة الحواسيب (486).

3 - السرعة والميزة:

عملت بتردد 33 ميجا هرتز، وبسعة نقل 132 ميغا بت في الثانية، للمسار /32 بتاً/، وبسرعة نقل /264/ ميغا بت في الثانية مع /64 بتاً/.

4 - التوافقية مع الأنظمة القديمة:

بقيت منافذ (ISA) على اللوحة الأم، رغم ظهور (PCI).

5 - وجود دوائر تحكم لقيادة خطوط المعطيات، مما يوفر الوقت بالنسبة للمعالج.

تقنية «السلك الناري» FIRE WIRE :

هي نوع جديد من الناقل التسلسلي، وقد صمم ليتم استبدال المخرج التسلسلي والتفرعي و«سكزي» SCSI. ويمكن توصيل أي شيء باستخدام هذه الوصلة «6 ـ سلك» (6-Wire) منهما خطان للطاقة، وأربعة للمعطيات. وهذه التقنية، تدعم حوالي /63/ معدةً مادية. وقد ظهرت أنواع مختلفة، وأشكال متنوعة من الوصلات، المعتمدة على هذه التقنية.

منافذ التوسع، والخدمات المضافة :

لقد صمم الحاسوب، بشكل يمكن أن نضيف أو نزيل البطاقات، مع عدة مستويات من الدعم البرمجي:

1 - وجود «نظام الإدخال والإخراج الأساسي» «بيوس» (Bios) الخاص بالبطاقة، والذي يقود هذه البطاقة.

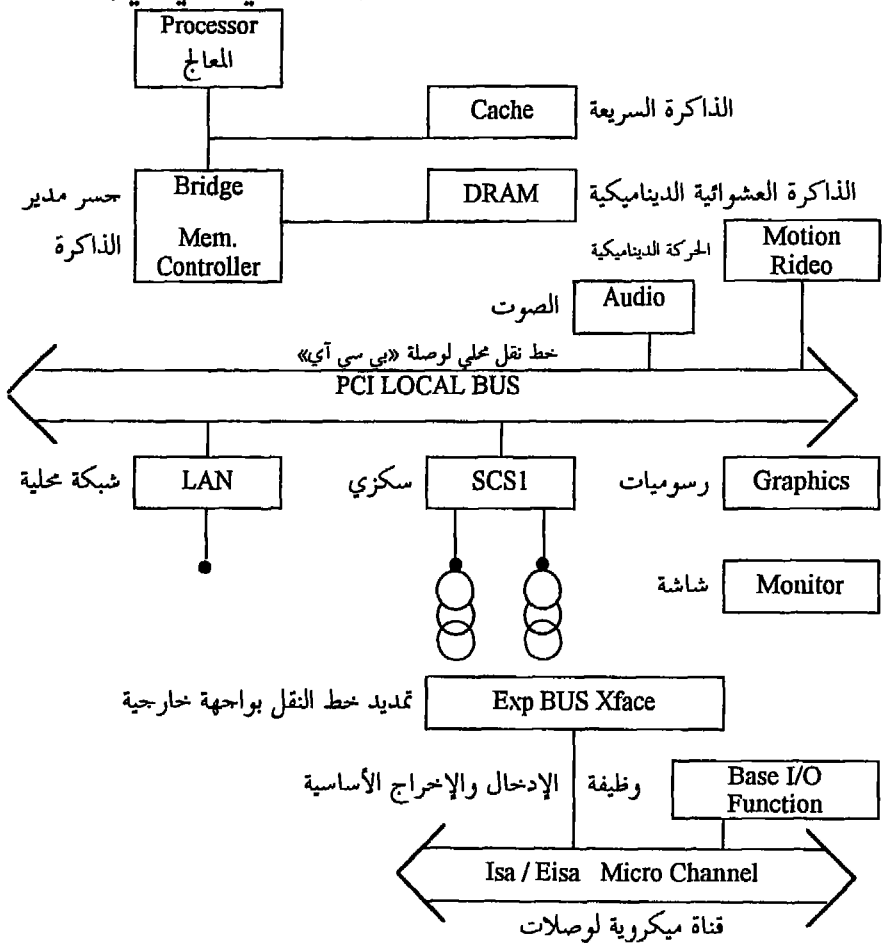
2 - خدمات على مستوى البرمجيات العالية المستوى، والتي تتحكم بخريطة البطاقة في الذاكرة (دسكات تعريف).

3 - البرمجيات الحديثة، التي تتحكم بأداء البطاقات. ويمكن إزالتها وإضافتها، اعتماداً على نظام التشغيل (OS/2 - Win95)، و (Win3.X الخ).

ساعة النظام SYSTEM CLOCK :

في الحواسيب القديمة، هناك الساعة التي تقود النظام، وكانت عبارة عن شريحة موجودة بجانب المعالج، وتحمل الرقم 8284A. كما كان ذلك في الحواسيب من عائلة (XT)، والشريحة 82284 في عائلة (AT). ولكن في اللوحات الحديثة، فإن هذه الشريحة قد تكون مدمجة في شرائح تكاملية أخرى، ولا ترى بالعين المجردة.

النواقل «الوصل المتبادل للطرفيات» (بي سي آي) PCI



ترسل المعطيات عبر نواقل الـ «PCI» بتردد 33 ميجا هرتز، مع عرض بيانات كامل للمعالج «32 Bit» نرى أن عرض الخدمة المتبادلة «Bandwidth»، هي 132 ميجا بت في الثانية. 33 MHz × 32 Bits = 1.056 MBit/Sec

1.056 MBit/Sec ÷ 8 = 132 M/Sec

وعند استخدام نواقل مستقبلية بعرض 64 بتاً. يصبح عرض الحزمة 264 ميغا/ثا.

وحدة التغذية :

تعتبر من الأجزاء المهمة، والتي تغذي الحاسوب، وبالتالي الدارات الإلكترونية المتكاملة، الموجودة بداخل الحاسوب. وكما في معظم المعدات الرقمية، فإننا نحتاج إلى الكهرباء المستمرة ضمن المجال ما بين (5) و(12) فولتاً، ولذلك نحتاج إلى وحدة التغذية، وهي تلك المثبتة في علبة الحاسوب (Case). وتوجد أنواع مختلفة من وحدات التغذية، والتي تختلف استطاعتها من واحدة إلى أخرى. ففي الحواسيب الشخصية من الأجيال السابقة، كانت تساوي حوالي (63,5) واط، بينما في الحواسيب المخدِّمة، فقد تكون استطاعة وحدة التغذية حوالي 375 واطاً.

لوحة المفاتيح :

هي من وحدات الإدخال المهمة، والتي تختلف في تقنية الصنع، وعدد المفاتيح. وسيتم شرح ذلك لاحقاً.

الفأرة MOUSE :

من الوحدات المهمة، والتي تعتمد التأشير والإختيار. وقد أصبحت أكثر أهمية، مع أنظمة التشغيل ذات البيئة الرسومية (Graphic User Interface System) (Guis).

وحدات التحكم في الحاسوب الشخصي :

ولكن ما هي وحدات التحكم؟

إن الوحدات المحيطة المختلفة تحتاج إلى قيادة، لكي يتم الإتصال بينها وبين المعالج، وتدعى بأسماء مختلفة، (بطاقة تحكم)، (وصلة بينية)، (محوّل). وعلى سبيل المثال، فالقرص الصلب يحتاج إلى بطاقة تحكم، وكذلك، لوحة المفاتيح، وشاشة العرض تحتاج إلى بطاقة عرض، (بطاقة تحكم).

ولكن ما هي المهام الأساسية لهذه البطاقة التحكمية:

1 - تُعرِّف البرمجيات، بالمعدات المادية القياسية.

2 - تحول المعطيات من نمط المعالج، إلى الشكل المحيطي الظاهر.

3 - تزيد سرعة انتقال المعطيات، بين المعالج والوحدات الطرفية. وهذه البطاقات، قد تكون مدمجة على اللوحة الأم، على شكل شرائح تحكمية للإدخال والإخراج بالنظام. وتكون بعض البطاقات منفصلة على شكل بطاقات، (بطاقة الشاشة ـ بطاقة الشبكة). ومن الأمثلة على بطاقات التحكم، نعرض ميزات بطاقة العرض، التي تعتبر من أهم الأمثلة على وحدات التحكم، الموجودة في الحاسوب الشخصي.

بطاقة العرض VIDEO ADAPTER :

يستخدم الحاسوب الشخصي، مثل معظم الحواسيب، مولد الأشِعة المهبطية (CRT)، ليعرض المعلومات للمستثمرين. ومن أجل وصل الحاسوب مع شاشة العرض، لا بد من إضافة (محول العرض) إلى الحاسوب في منفذ من منافذ التوسع، الموجودة على اللوحة الأم.

ومن محولات العرض الموجودة حالياً، ما يسمى (VGA) أي «المصفوفة الفديوية الرسومية» (Video Graphic Array)، والتي تستطيع عرض معلومات نصية ورسومية. وفي السابق، تطورت أنواع مختلفة منها MDA، CGA، PCA وغيرها. إلى أن وصلنا إلى النوع الأحدث «في جي إي الفائقة» «Super VGA». وإن جميع هذه المحولات، تقوم بأعمال متشابهة نوعاً ما، ولكن الاختلاف موجود في كيفية تعامل البرمجيات، والتي تتحكم في محول العرض.

ويحتوي محول العرض ما يسمى «الذاكرة الفيديوية» (Video Memory)، حيث يقوم المعالج بوضع صورة الفديو في هذه الذاكرة. ومن ثم، تقوم الشريحة التي تسمى «الرقاقة الفيديوية» (Video Chip)، بفحص البيانات الموجودة في ذاكرة الفديو، وتحول هذه المعطيات إلى رقمية. ومن ثم تحول هذه الإشارات الرقمية في الشريحة (DAC)، والموجودة على محول العرض، إلى تماثلية، وتصل هذه الإشارات عبر الكبل، إلى الشاشة.

وتتميّز وتختلف محولات العرض، باختلاف الدقة (Resolution)، والتي تعبر عن عدد النقاط الضوئية (Pixels)، والتي يمكن أن توضع على شاشة العرض.

وكذلك، تتميز بعدد الألوان، التي يمكن عرضها بهذه النقاط، ومدى تدخل المعالج، في متابعة عرض هذه الصور.

وهكذا نرى، في معظم محولات العرض، يقوم المعالج بفعل كل الأعمال اللازمة لإنشاء الصورة. ولكن توجد بعض المحولات، التي تحتوي على بعض الدوائر، والتي تدعى «المسرِّع» (Accelerator)، والتي تستطيع تسريع عمليات الفيديو. وسيتم شرح ذلك في الفصول القادمة.

المحول المضيف من نوع «سكزي» SCSI (SCSI HOST ADAPTER) :

ماذا يعني «سكزي» SCSI ؟

SCSI هو اختصار (Small Computer System Interface) أي، «واجهة الأنظمة الحاسوبية الصغيرة». وهو (بطاقة تحكم) للأغراض العامة، يمكن أن تضاف للحاسوب لتقود «القرص الصلب» (Hard Disks) أو «سائقي الأشرطة» (Tape Drivers) أو «الأقراص البصرية» (Optical Disk) أو «الأقراص المضغوطة» (CD-ROMS) أو «الماسحات» (Scanners) وغيرها. وسيتم شرح ذلك مفصلاً، في الفصول القادمة.

بطاقات ومحولات التحكم، بالأقراص المرنة والصلبة :

تحتاج السواقات إلى بطاقات تحكم، لكي تقود الاتصال بين الحاسوب والسواقات باختلاف أنواعها، سواء أكانت (3.5 أنش)، أو سواقات من النوع «البصري» (Floptical)، والتي تخزن أكثر من 100 ميغا بايت، على أقراص من القياس 3,5 أنشاً.

بطاقات التحكم بالسواقة الليزرية (CD- Rom) :

لقد أصبح من الضروري جداً، وجود السواقة الليزرية في الحاسوب. فمعظم البرامج مخزنة على أقراص ليزرية. ويمكن أن توصل السواقة الليزرية مع بطاقة تحكم القرص الصلب، أو ببطاقة من نوع «سكزي» SCSI، كما سنرى ذلك في بحث لاحق.

الواجهة الوسيطية للأقراص الصلبة Interface For Hard Disk :

في القديم، كنا نميز القرص الصلب بالسعة وبالوصلة البينية، وحيث كانت الوصلة «ST-506» والتي تستعمل الوصلة المسماة «الواجهة الوسيطية المحسَّنة للوسائط الصغيرة» «Enhanced Small Device Interface/Esdi».

وفي الوقت الحالي، ما زال الاختيار كذلك يشمل (السعة، ونوع الوصلة)، وأصبحت الوصلات البينية من النوع «سكزي» (SCSI) أو (IDE).

وهكذا نرى، أن الأقراص القديمة تحتاج إلى بطاقات تحكم مستقلة، تركب في أحد منافذ اللوحة الأم. ولكن الأقراص الحديثة، تحتاج إلى ما يسمى «المهائي المضيف» «Host Adapter»، لأن عمله أبطأ من عمل بطاقة التحكم، والذي يقوم بتحويل البيانات، لتصبح مقبولة من قبل منافذ التوسع.

الواجهات الوسيطية المتوازية PARALLEL INTERFACES :

وهي «الواجهة الوسيطية» القياسية للوصل مع الطابعات بالدرجة الأولى. ومن الطرق الممكنة لوصلة الطابعة هي النوع «سكزي» (SCSI). ويستطيع الحاسوب أن يدعم ثلاث وصلات «Lpt2, Lpt1, Lpt3». وقد اختلفت تقنية هذه الوصلات مع تطور الحواسيب، حيث كانت في البداية من النوع «وحيد الإتجاه» (Unidirectional)، حيث تتم قيادة البيانات من الحاسوب إلى الطابعة، وباتجاه واحد، مع وجود خطوط تحكم لقراءة حالة الطابعة. ومع التطور، أصبح بالإمكان قيادة البيانات في الاتجاه المعاكس من الطابعة إلى «الحاسوب الشخصي» (PC)، وكان ذلك مهم لسببين:

1 - إمكانية إرسال معلومات عن حالة الطابعة، كانتهاء الحبر «Low Toner»، أو معلومات عن نوع الطابعة نفسها.

2 - إن الحواسيب الحديثة، تستطيع أن تدعم من خلال الواجهات الوسيطية المتوازية، محولات الشبكة، ومحولات من النوع «سكزي» SCSI.

وبالإمكان الآن، أن نرى تقنيات للوصلة المتوازية، أسرع في قيادة البيانات، والتي تسمى «المنافذ المتوازية المحسَّنة» «إي بي بي» «Enhanced Parallel Ports «EPP.

«الوسطاء» والمنافذ التسلسلية MODEMS AND COMMUNICATION PORTS :

من المعروف أن المنفذ التسلسلي هو وصلة من النوع «المتزامن» (Async)، أو «RS-232»، وهي من النوع «مزدوجة الإتجاه» «Bi-Directional»، من أجل سرعات النقل البطيئة والمتوسطة. فمعظم الوصلات التسلسلية، تستطيع نقل المعطيات بسرعة أكثر من (115,000) بت في الثانية، وبعضها الآخر، يستطيع نقل المعطيات بسرعة (345,000) بت في الثانية.

ولا توظف المنافذ التسلسلية في الطابعات، ولكنها تستخدم من أجل فأرة الحاسوب (Mouse)، و«الوسيط» (Modems). وتسمى عادة هذه المنافذ «كوم1، كوم2» (Com1, Com2)، ويمكن لنا أن نرى المنافذ «كوم3، كوم4» (Com3, Com4). وكما سنرى لاحقاً، أن من أهم مشاكل الوصلة التسلسلية، هي الضجة الكهربائية، التي تسبب أخطاء في الإتصالات.

الوصلة (USB) :

في بعض الأحيان يمكن أن نقول، بأن الوصلات التسلسلية القياسية «كوم1» و«كوم2» Com2,Com1 كافية. فواحدة «للفأرة» والأخرى «للوسيط». ولكن كيف يكون الحال عند وصل مثبت جهد من النوع الديناميكي، والذي يحلل حاجة النظام «الوحدة الذكية للحماية والأمان» (Smart UPS)؟ يمكن أن نقول، بأنه يمكن إضافة بطاقة تحكم، من أجل منافذ إضافية، وبالتالي، مشاكل برامجية، وتضارب في بعض الأحيان.

ولكن ومع نهاية العام 1995 تغيرت الصورة، بظهور ما يسمى (USB)، والذي طُوِّر من قبل الشركات «مايكروسوفت، وكومباك، ونشيونال سيميكونداكتور» (Microsoft, Compaq, National Semiconductor).

حيث يمكن أن توصل من خلال هذه الوصلة البينية، الطرفيات المختلفة، مثل، لوحة المفاتيح، والفأرة (Mouse)، والطابعة، والوسيط، وغيرها، وبسرعة أكبر من سرعة الناقل التسلسلي، (1,5) ميغا بايت في الثانية على الأقل.

وهكذا، أصبحت لوحات التحكم الحديثة، والتي تحوي الرقائق (430 HX) و(430VX)، تدعم هذا الناقل التسلسلي. أما الرقائق القديمة 430FX، الموجودة في اللوحات الأقدم، فلا تدعم الناقل التسلسلي العام، هذا.

تقويم ساعة النظام SYSTEM CLOCK CALENDAR، وشريحة «سي موس» CMOS :

تقوم ساعة النظام بحفظ التاريخ والوقت في الحاسوب بشكل دائم، ولو تم إطفاء الحاسوب، أو حدث القطع الكهربائي غير المنتظم. وفي الحواسيب القديمة من نوع (XT)، كان يتطلب ذلك بطاقة منفصلة لهذا الغرض، ولكن في الحواسيب الحديثة من عائلة (AT)، فقد أصبحت محتواة في شريحة واحدة على اللوحة الأم، وأصبحت هذه الشريحة، تعرف كشريحة تهيئية، والتي تدعى «سي موس» «CMOS»، وهي ذات سعة أقل من 64 ك بايت، وهي التي تحوي معلومات يحتاجها الحاسوب عند كل استنهاض، من معلومات حول الأقراص الصلبة، والمرنة، وغيرها. وتغذى هذه الذاكرة عادة، ببطارية، توضع على اللوحة الأم.

البطاقات الملحقة :

ومنهـا بطاقـة الشبكـة Network Card، والـتي تستخدم مـن أجـل وصـل مجموعة حواسيب، للمشاركة في مصادر المعلومـات، أو لمشـاركة في معـدات تقنيـة، مثل الطابعة و«الماسحة» Scanner، وغيرها. وهكـذا، يمكـن أن نضـع بطاقـة شـبكة واحدة في الحواسيب التي نريد وصلها، أو مشاركتها. وتوجد طـرق وبروتوكـولات مختلفة للوصل، سيتم شرحها في فصل الشبكات.

وكذلك، يمكن أن نوصل للحاسوب بطاقـة صـوت (Sound Blaster)، والـتي تجعل الحاسوب أكثر ديناميكية.

أما «بطاقة المحاكاة 3270» «3270 Emulation Cards»، والـتي صممـت مـن قبـل شـركة «IBM» فإنهـا تسـاعد في جعـل الحاسـوب الشـخصي، يتواصـل مـع «الحواسـيب الرئيسـية» «Mainframe»، والـتي تجعـل الحاسـوب الشـخصي وكأنـه «حاسـوب أصـم» «Dumb»، أي كطرفيـة تتصـل بكبـل محـوري، لتوصـل مـع الحواسيب المتوسطة، أو الكبيرة.

الفصل الرابع

الذواكر

MEMORIES

تقوم الحاسوبات الرقمية بتنفيذ تعليمات معينة، لتحقيق وظائف محددة. ومنها العمليات الحسابية، وعمليات المقارنة والإزاحة، ومجموعة التعليمات اللازمة لتحقيق وظيفة معينة، يطلق عليها إسم البرنامج. وتخزن البرامج والمعطيات المراد معالجتها، بواسطة الذواكر.

مفهوم الذواكر :

إن كل وحدة من وحدات الذاكرة، هي عبارة عن مجموعة من مسجلات تخزين (Storage Reg.)، مع دارات تحكم أخرى لنقل المعطيات المراد تخزينها، أو إعادة الحصول عليها.

ويمكن الحصول على الذاكرة، وذلك، بتجميع مجموعة من المسجلات المتساوية، ضمن دارة تكاملية، تتشارك فيما بينها بخطوط دخلها وبخطوط خرجها، وبخط وحيد للساعة.

وكل مسجل، يشكل مكان أو موقع مميز. وكل موقع له عنوان (Address) وحيد. وهكذا، يمكن اعتبار الذاكرة مجموعة من المسجلات، التي يمكن عنونتها. أي يمكن تحديد موقع كل مسجل، بعنوان رقمي وحيد. وتحدد سعة الذاكرة (Memory Capacity)، بالعدد الأعظمي للأرقام الثنائية، التي يمكن تخزينها.

إن جميع الذواكر، تتطلب إشارات تحكم. وأهم هذه الإشارات، هي إشارة القراءة (Read)، وإشارة الكتابة (Write). أما زمن الوصول، فيعني الزمن اللازم للوصول إلى أي مسجل، في أي موقع كان من الذاكرة. وهذا الزمن، معتمد على تقنية صنع الذاكرة. وإذا كان الوصول إلى موقع معين في ذاكرة، غير متعلق بترتيب العنوان، أي أن أي موقع يمكن الوصول إليه، بطريقة عشوائية، بزمن وصول ثابت. وهذه الذواكر، يطلق عليها الذواكر ذات الوصول العشوائي «رام» (Random Access Mem. «RAM»).

أصناف الذواكر MEMORY CLASSES :

وهناك كثير من الصفات، التي يمكن اعتبارها أساساً كتصنيف. فإذا اعتبرنا زمن الكتابة، ودرجة سهولة الكتابة في الذواكر، أساساً للتصنيف، فإننا نستطيع تصنيف الذواكر ذات الوصول العشوائي «رام» (Ram) كالتالي:

1 - الذواكر المقروءة فقط ((Read Only Memory. (Rom))، أو الذواكر الميتة.
2 - الذواكر المقروءة غالباً ((Read Mostly Memory (RMM)).
3 - الذواكر المقروءة المكتوبة ((Read/Write Memory (RMW))، أو ما يسمى الذواكر الحية.

إن الذواكر التي تمت برمجتها، الكتابة فيها، أثناء عملية تصنيعها، يطلق عليها الذواكر الميتة (Rom). إذاً زمن الكتابة لهذا الصنف من الذواكر، يحسب فقط أثناء تصنيعها.

ويتفرع منها ذواكر ميتة مبرمجة «بروم» (PROM). وهذه الذواكر، مثل ذواكر «روم» (ROM)، ولكن تتم برمجتها من قبل المستخدم لمرة واحدة فقط، وذلك باستخدام جهاز مخصص لبرمجة الذواكر. ويوجد كذلك، نوع آخر من الذواكر، وهي الذواكر الميتة المبرمجة «بروم» الممكن محوها، ويمكن إعادة الكتابة فيها بعد محيها. وهذا يتطلب جهازاً خاصاً واستخدام الأشعة ما فوق البنفسجية.

الذاكرات الحية «قراءة وكتابة» (RWM) :

يمكن تصنيف الذاكرة الحية كما يلي:

1 - ذواكر حية ساكنة (Static Rwm).

2 - ذواكر حية ديناميكية (Dynamic Rwm).

وتمتلك ذواكر «درام» Dram، قدرة تخزين كبيرة، واستهلاكاً ضئيلاً للطاقة. وإن خلايا هذه الذاكرة، هي عبارة عن مكثفات حافظة للشحنة (المكثفات تفقد شحناتها). وتحتاج «درام» (Dram)، إلى عودة إنعاش الشحنة بشكل دوري، للمحافظة على تخزين المعطيات. وعملية الإنعاش هذه، تبطيء هذه الذواكر. فالبناء الداخلي، معتمد على ترانسستور ومكثفة، لكل بت. ويكون ترتيب بنائها، بشكل مصفوفة، لها أسطر وأعمدة.

أما الذواكر «سرام» (Sram)، فتعتمد طريقة أخرى في التخزين، وهي طريقة لا تحتاج إلى إنعاش، ولكنها تملك قدرة تخزين أقل من «درام» Dram، حيث يعتمد التصميم الداخلي، على 6 ترانسستور للبت الواحد.

إذا في التقسيم المنطقي، توجد الأنواع التالية من الذواكر:

الذاكرة الموسعة، والممددة، والذاكرة العادية.

[Extended & Expanded & Conventional Memory].

إذاً، ما هي هذه المصطلحات، وماذا تعني، وما هي خصائصها؟

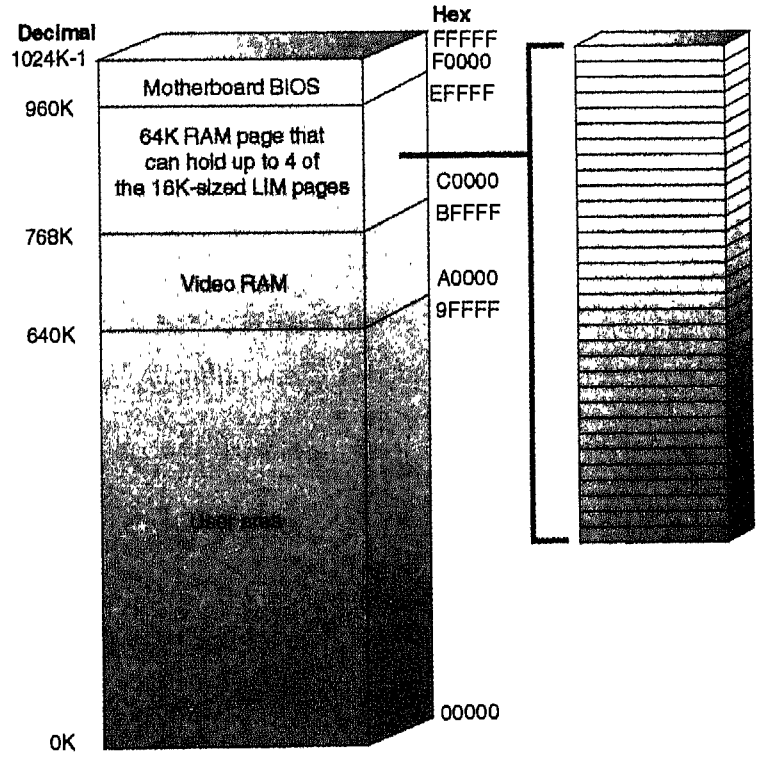
لنتفق أولاً، أن الذواكر هي أجزاء سريعة من الحاسوب، بالمقارنة مع الأجزاء الأخرى، باستثناء المعالج. أي أن المعالج، يستطيع القراءة والكتابة منها بسرعة معقولة، مقارنة مع الأجزاء الأخرى، وهذا ما نطلق عليه إسم الذاكرة «رام» (Ram)، وتقدر سرعة الوصول إلى الذاكرة، بأجزاء من الثانية، وبرتبة النانوثانية.

التقسيم المنطقي للذاكرة :

في بداية العام 1980، ومع ولادة الحاسوب الشخصي، والتي نشأت مع الحاسوب الجبار في ذلك الحين (8088)، والذي أمكن له عنونة حتى (1024) ك بايت، بدأت الرحلة التصميمية للذاكرة.

ومع تطور البرمجيات، وظهور أنظمة التشغيل الحديثة «ويندوز» (Windows) والبرامج التطبيقية، وتطور تقنية الصناعة للوحة الأم، والتطورات التي أنتجت معالجات جديدة، ذات قدرة عنونة أكبر، أدى ذلك، إلى ظهور مفهوم الذاكرة الموسَّعة، والممدَّدة.

الميغا الأولى، والهيكلية الأساسية:



- في الأسفل 1 كيلو بايت، تستخدم من قبل المعالج «جدول محتويات»، فيه معلومات عن البنية المادية، (المقاطعات، والمؤشرات).
- الإمتداد حتى 640ك بايت، يسمى الذاكرة التقليدية (Conventional Memory).
- مناطق محجوزة، فيها شفرات برمجية، تنسخ من الذاكرة «رام» (RAM) تساهم في تسهيل عمليات الإدخال والإخراج، والتفاعل مع المعدات المادية.
- UMB (Upper Memory Block) كتل الذاكرة العلوية.
- BIOS RAM (الشيفرة الأساسية للإدخال والإخراج، وتنسخ من الذاكرة الثابتة ROM).
- HMA (منطقة الذاكرة العليا).

«سائقو المسيقات البرمجية» (DEVICE DRIVERS) :

- وتشمل جميع البرمجيات التي تسمح لنظام التشغيل، بتدعيم المعدات المادية، «الكيان الصلب» ومنها ما يحمل في ملف التهيئة Config.sys عبارة Device=Statment.some example. «الواسطة = العبارة . بعض الأمثلة».

مثل Mouse.sys أو Himem.sys. «الذاكرة العليا . نظام» أو «الفأرة . نظام».

- البرامج المقيمة في الذاكرة (TSR):

ومنها بعض برمجيات نظام التشغيل «دوس كي» (Doskey)

- الفيروسات.
- البرمجيات الملحقة ـ مع بطاقات الشبكة، وكذلك بروتوكولات المكونات.
- برمجيات الكاش، المحملة على الأقراص الصلبة.
- برامج ضغط المعطيات (Drive Space).

ذاكرة الفديو VIDEO RAM :

إننا نتكلم عن محدودية الذاكرة، ولكننا نعلم أن المعالج، وحتى المعالج (8088)، يستطيع عنونة 1 ميغا من الذاكرة، والبطاقات المختلفة، تحتوي على ذواكر أيضاً. فذاكرة الفيديو رام، هي ذاكرة العرض، (ذاكرة بطاقة الشاشة)، لتحفظ المسار عن ماذا يمكن أن يعرض على الشاشة. فعندما نرى المحارف على الشاشة، أو عندما نرسم دائرة، فإن ذلك يُحدِث تغيراً في ذاكرة العرض. ولكن ذلك، لا يحتاج إلى سعة ذاكرة كبيرة. وقد تم تحديد السعة من قبل شركة «آي بي إم» IBM بـ 128 كيلو بايت (640-768).

ذاكرة الفديو والتصفح VIDEO - MEMORY & PAGING :

إن إضافة الذاكرة إلى بطاقة العرض بمقدار 1 ميغا بايت أو أكثر، قد يثير التعجب. وذلك بوجود 24 ك بايت، والتي تسمح بها العناوين المخصصة لهذه الذاكرة، كبطاقة VGA. فأين تذهب هذه الذاكرة؟ الجواب، هو التصفح. أي، السماح بـ 64 ك فقط من الذاكرة، في كل مرة.

مفهوم «الإطارات» و«الحافظات» FRAMES , BUFFERS :

إن ذاكرة العرض تحتاج إلى الذاكرة، لتحفظ صورة الفيديو الحالية. وهي ليست البطاقات الوحيدة، التي تستخدم عنونة الذاكرة. ولكن بعض البطاقات، تحتاج إلى قدر بسيط من الذاكرة، مثل بطاقات الشبكة. وهنا الأمثلة التالية:

- بطاقات شبكة«توكين رينج» Token Ring16 ك في الذاكرة.
- بطاقة شبكة «آركنت» Arcent
- بطاقة «الماسح» Scanner

ولذلك، فهي تحتاج إلى أجزاء الذاكرة هذه، لوضع شيء من هناك في المساحة من (640) إلى (1 ميغا).

الذاكرة «روم» ROM :

وهي الذاكرة المعروفة بذاكرة القراءة فقط Read Only Memory. وهي ذاكرة لها ارتباطها الشديد بالبنية المادية، وحسب. علماً بأن المعلومات في هذه الذاكرة، باقية في حالة الإنقطاع أو العطل الكهربائي. أي، هي موجودة في الحالة التي تسمى «غير متطايرة» (Nonvolatile). وهي تخزن المعلومات التي نريد لها ألا تنتظر.

أي يمكننا أن نقول، أن في هذه الذاكرة، توجد البرمجيات، التي تخبر النظام بما يجب أن يقوم به.

والذاكرة «روم» Rom، موجودة في بطاقات مختلفة، مثل بطاقة الشبكة، وبطاقة «الماسح» Scanner، وغيرها. ومن الجدير بالذكر، أن الذاكرة «رام» Ram على اللوحة الأم، تحتوي على روتينات برمجية، تدعى «بيوس» Bios، وهي المؤلفة من مجموعة من الشفرات البرمجية المنخفضة المستوى، التي تقود النظام ببنيته المادية، وتسمى «مقاطعات النظام». ونظام الدوس، مثلاً من خلال هذه القطاعات، يتعامل مع البنية المادية، كقراءة السواقة، مثلاً.

وكما أشرنا سابقاً، فالذاكرة «روم» Rom، تحتوي على البرمجيات. والبرمجيات في تطور مستمر، وأحياناً تحتاج إلى التعديل، وإضافة النسخ الجديدة من «البيوس» Bios، بعد إزالة الذاكرة «روم» /Rom السابقة/.

تعديل الذاكرة «رام» RAM :

إن تعديل الذاكرة «رام» (Ram) في «بنتيوم» Pentium وبعض الحواسيب المحمولة، هو مختلف بعض الشيء. حيث يتم تخزين «البيوس» Bios، في نوع خاص من الذواكر، يسمى الذاكرة «روم» السريعة (Flash Rom).

والذاكرة «روم» السريعة (Flash Rom) مشابهة «للبيوس» Bios، مع اختلاف واحد وجوهري، وهو أنه من المستحيل للبرمجيات أن تغيّر (Bios)، بينما التطوير ممكن هنا، حيث يمكن ذلك بتنفيذ «برنامج معين» (Program).

ويجب علينا الإنتباه عند تنفيذ برنامج التطوير هذا، من مصدر الفيروسات، التي إن نُسخت إلى هذه الشريحة، فلن تمحى، ولن يتمكن النظام بعدها من الإقلاع.

ملاحظة : إن جميع الحواسيب المدعمة بتقنية «أوصل وشغّل» Plug & Play، تحتوي على «بيوس» ذات «روم» سريعة (Flash Rom Bios).

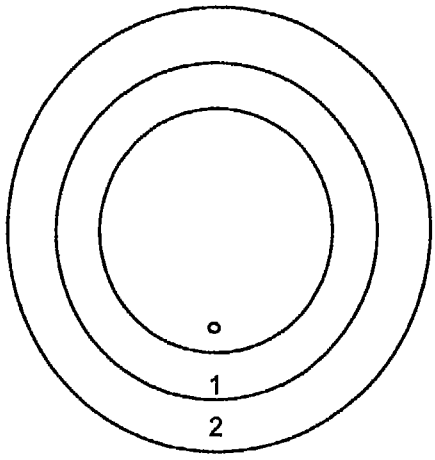
الذاكرة الممدّة EXTENDED MEMORY :

نعلم أنه مع ظهور الحواسيب الشخصية، وبالأخص المعالج 286، أصبح بالإمكان عنونة مساحة أكبر في الذاكرة. حيث أن المعالج 286، يستطيع عنونة حتى 16 ميغا بايت من الذاكرة، والمعالج 386، يستطيع عنونة حتى 4 غيغا بايت في الذاكرة. وقد سميت الذاكرة فوق الـ 1 ميغا، بـ «الذاكرة الممدّة» Extended Memory. وقد سميت بهذا الإسم، كون المعالج يعنون الذاكرة فوق الـ 1 ميغا، بطرفية أخرى، من أجل تنفيذ البرامج المتوافقة مع «دوس» (Dos)، وهذا ما سمي، بالنمط المحمي للمعالج.

وأن وجود الحواسيب، التي تستطيع التحكم بأكثر من برنامج في آن واحد، وبشكل أساسي، فالذاكرة تتلقى أوامر بترك التطبيق الحالي، مثلاً والذي يشغل مساحة منها، ليبدأ تطبيق آخر بالعمل. وهكذا. ولكن هنالك محدودية، فلا يمكن لتطبيق، أن يشغل مساحة الآخر. فالذاكرة محمية. وعلى سبيل المثال، في الحواسيب المتوسطة، يحوي المعالج على آلية لحفظ المسار عن البرمجيات، وكيفية استخدم الذاكرة. ويستطيع المعالج، أن يضع ما يسمى خطوطاً حمراء حول كل برنامج،

Force Field. وهذا جيد، لكنها (البرمجيات) تحاول أن تصل إلى أبعد من حدودها، ولكنها توقف عند الخط الأحمر. وتستطيع أنظمة التشغيل، أن توقف البرمجيات، مع إخبار المستخدم بذلك.

إن النمط المحمي للذاكرة في الأنظمة «أو أس2» و«أن تي» و«ويندوز» Windows , NT , OS/2، مشابه لما تم ذكره سابقاً، ولكن بطريقة مختلفة. فالخطوط الحمراء، يتم التحكم بها، بواسطة البرمجيات.



فالبرمجيات في المجال (0)، تتحكم بكل شيء. والبرمجيات في المجال (1)، تتحكم بـ 3,2,1 والبرمجيات في المجال (3) تستطيع التحكم بالبرامج في المنطقة (3). هكذا يجب أن يكون النظام مبني عليه.

ولكن النظام «ويندوز3,11» (Win 3.11)، لا يفعل ذلك، فكل البرمجيات تولد المجال (0)، وكل البرمجيات تحوي حماية للذاكرة. ولكن البرمجيات Windows، تكون بأمان. وعند حصول إشكالات، يتم توليد الخطأ المعروف «جي بي فولت» (GP Fault).

أما بالنسبة لـ Win95، فالوضع أفضل بالنسبة للبرمجيات المتوافقة معها.

ولكن وبشكل قاعدي وأساسي، فالبرامج التي تعمل في النمط المحمي، لا تحاول أن تفعل أي شيء، بدون طلب كتل الذاكرة من قبل نظام التشغيل، وبعد ذلك، يقوم نظام التشغيل، بمهمة حشرها في الذاكرة. ومن ثم، تقوم البرمجيات بتحميل معطياتها في الذاكرة، وتبقى هناك. ولكن هنا تكمن المشكلة؟

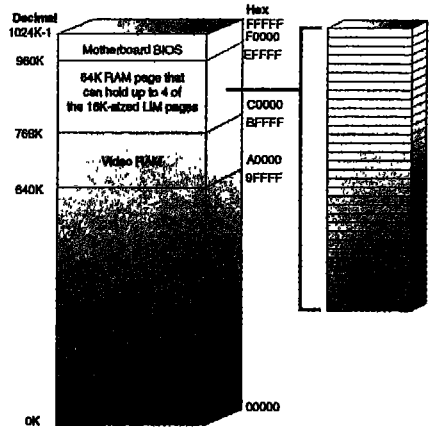
ولكن النظام Dos، والبرامج المتوافقة معه، لا يمكن أن تستخدم مطلقاً، الذاكرة الممدَّدة (Extended Memory)، ولكن يوجد نوع من برامج النظام Dos الذي يستخدم برمجيات تدعى «دوس الممدد» Dos Extender، وذلك لتسمح لهم باستخدام الذاكرة الممدّدة .Extended Mem.

وهذه البرمجيات، هي التي تجعل نظام التشغيل، لا يغلق باب الذاكرة الممدَّدة.

الذاكرة الملحقة EMS :

إنها الذاكرة المتعددة الأسماء، وذات الفائدة الهائلة للبرمجيات الأولى، المتوافقة مع النظام Dos، حيث سمّيت بأسماء مختلفة EMS و Paged, LIM.

الذاكرة الملحقة «الذاكرة الموسَّعة» EXPANDED MEM :



مع ظهور البرنامج الشهير «لوتس» Lotus، وبنسخته الأكثر مبيعاً في تاريخ الحواسيب، حيث تم استعمال هذه النسخة لكل شيء، مع تطور البرنامج في نسخهِ المتقدمة، أصبحت الحاجة أكبر لاستخدام ذاكرة أكبر. وبتعاون شركة Lotus وشركة «إنتل» Intel تم تصميم ما يسمى «نظام الذاكرة الصفحي» (Paged Mem.System) والتي تدعى بالذاكرة الملحقة (Expanded Memory).

وفي الوقت نفسه، بدأ التعاون مع شركة «مايكروسوفت» Microsoft، وبالتالي، أصبحت التقنية تحمل الإسم «ليم» (Lim) أي «لوتس، إنتل، مايكروسوفت» (Lotus, Intel, Microsoft)، والتي اعتمدت تقنية التصفح، والمدعمة بلوحات أم، مصممة من قبل أنتل. وأصبح بالإمكان الوصول إلى أكثر من (8) ميغا بايت في الذاكرة، تحت النظام «ليم 3,2» (Lim 3.2) و«32 ميغا» 32M تحت النظام «ليم 4,0» (Lim 4.0) وذلك تحت النظام «دوس» Dos.

ولكن كيف تعمل الذاكرة Lim؟

ومن الجدير ذكره، أن (Lim) لا ترى من قبل النظام على أنها ذاكرة، ولكنها تعرف كصفحات تخزين بسعة 16 ك بايت، حيث تستطيع Lim أن تدعم حوالي 2000 صفحة. وتستطيع لوحات (Lim) أن تدعم (64K)، أي، السعة الكافية لأربع صفحات، في مكان ما، في الصفحة المحجوزة بين 640 و 1024، وتستطيع البرمجيات، التحكم بأربع صفحات. ويتم وضع الصفحات من وإلى الذاكرة، أي، إلى ما يسمى «إطار الصفحة» (Page Frame)، وبالتقنية التي تسمى «التصفيح» (Paging). مما سبق يمكن أن ندوّن بعض الملاحظات، حول الذاكرة التقليدية، والموسَّعة والممدَّدة، (Conventional , Expanded, Extended).

الذاكرة التقليدية CONVENTIONAL MEMORY :

- متوفرة لكل الحواسيب الشخصية.
- محدودة بـ 640ك بايت.
- كل البرمجيات تستطيع استخدامها.
- البرامجيات المقيمة في «دوس» DOS، تُحَمَّل في هذه الذاكرة.

الذاكرة الممددَّة EXTENDED MEMORY :

- متوفرة للحواسيب بمعالجات 286 وما فوق.
- فقط البرمجيات المحمولة من «دوس» Dos، والتي تستخدم برمجيات «ممدِّدات دوس» Dos Estenders تستطيع استخدام هذه الذاكرة.
- مستخدمة من قبل الأنظمة «يونيكس، وين أن تي، وين 95، ويندوز 3,x، أو إس/2» (Windows 3.X,Win 95, Win NT), Unix, OS/2.

الذاكرة الموسَّعة EXPANDED MEMORY :

- يمكن استخدامها من قبل معظم الحواسيب Xts, Ats.
- قدمت حلول جيدة للبرمجيات الأولى، العاملة تحت النظام «دوس» Dos، مثل «لوتس» Lotus، «وورد بيرفكت» Word Perfect.
- المعالجات 386، والحواسيب الحديثة، تستطيع التعامل مع «الذاكرة الممدّدة» Extended Memory، بشكل مشابه لتعامل الحواسيب 286، مع الذاكرة الموسَّعة «ليم» (Lim).

زمن الوصول ACCESS TIME :

إن المعالج الصغري في حركة دائمة، من قراءة وكتابة الأرقام، من وإلى الذاكرة. وذلك يستغرق بعض الوقت من الذاكرة، لتخزين الرقم، والدخول في دورة إنعاش. ويعرف هذا التأخير بوقت وصول الذاكرة، ويقاس وقت الوصول بالنانو ثانية (NS)، أو جزء من بليون من الثانية. وكلما كان وقت الوصول أقل كلما كانت الذاكرة أسرع.

الذاكرة الإنتقالية السريعة CACHE MEMORY :

هي عبارة عن كمية صغيرة، (عادة لها 8 كيلو بايت) من الذاكرة السريعة «سرام» (Sram)، والتي تقف بين المعالج الصغري والذاكرة. وعندما يقرأ المعالج الصغري، أويخزن المعطيات في الذاكرة الرئيسية، تخزن هذه المعطيات في الذاكرة الإنتقالية السريعة، قبيل تخزينها في الذاكرة الرئيسية البطيئة. وتوجد هذه الذاكرة، في المعالجات (486)، داخل المعالج.

تركيب الذاكرة :

للإستفادة القصوى من قدرات المعالج، لا بد من إضافة رقائق الذاكرة إليه.

ويوجد عدة أشكال مختلفة من رقائق الذاكرة «رام» Ram:

- «ديب» Dip وهي رقائق «رام» (RAM) منفردة، و«سيم» SIMM التي تحتوي على صف واحد من رقائق «رام» RAM في بطاقة واحدة، «سيب» SIP التي يمكن أن تكون مفردة، أو عدة رقائق موجودة في بطاقة واحدة، «حزمة ثنائية الصف» (Dual in Line Package).

1 - «ديب» DIP: وهي الأحرف الأولى لعدة كلمات، والـتي تعـني قـالب ذو صفين من القوائم، ولها عادةً 16رجـلاً، أو راكبـاً، مقسـمة علـى الجـانبين بالتساوي. ويجب الإنتباه عند تركيب هذه الذواكر، لأن تركيبها في اتجـاه معاكس، قد يؤدي إلى تلفها.

2 - الحزم «سيم» (SIMM): وهي تعني(Single in-Line Memory Module) والتي تعني حزم الذاكرة مع خط واحـد، وتختلـف عـدد التلامسـات فيهـا. فتوجـد حـزم بـ «72 دبوسـاً» (72 Pin). ويمكـن تركيـب الحـزم في الحاسـوب، مـع وضـع الواصلةالحديـة (Simm Slot)، طبعـاً، مـع قطـع الكهرباء عن الحاسوب).

حـزم «سـيب» SIP: وهـي اختصـار (Single in-Line Package) أي «الحزم ذات الصـف الواحـد». وتملـك «سـيب» SIP صفـاً مـن الأرجـل المعدنية الصغيرة، والتي يمكن تركيبها في صف من الثقوب الملائمة. ولكـن هذا النوع أقل شيوعاً من الحزم «سيم» Simm.

تعريف رقاقة «رام» (Ram) :

تملك كل رقـائق «رام» RAM علامـات علـى سـطحها، تـدل علـى سـرعتها، وسعتها، والشركة المصنعة. فمثلاً، إذا كان مكتوب عليها الرقـم 1256 ، فهـذا يعـني أن الرقاقة تسع 256 كيلو بتاً، أما سرعتها فتظهر قيمتهـا عـادة مباشـرة بعـد السـعة، يفصل بينهما (-) وقيمة السـرعة (15-) يعـني (NS) 150 و(10-) تعـني (NS) 100 و(NS) 60.

إضافة بطاقات الذاكرة إلى اللوحة الأم Motherboard :

على اللوحة الأم (Motherboard)، توجد شقوق (Slots)، لإضافة حزم الذاكرة. وهذه الثقوب، تقسم إلى قسمين «الكدسة (0)» (Bank 0) و«الكدسة (1)» (Bank 1). وقد يقسم كل قسم، إلى قسمين، أو أكثر.

وعند إضافة حزم «سيم» (Simm)، يجب مراعاة أنه يجب أن نضيف الحزم في «الكدسة» (Bank) بسعات متساوية. ولا يمكن أن نضيف في «الكدسة (1)» (Bank 1) إلا بعد أن نملأ «الكدسة (0)» (Bank 0)، وخاصة في الأجيال القديمة من الحواسيب.

ويجب الإنتباه عند تركيب الحزم، من الكهرباء الساكنة. ويجب كذلك، أن يتعرف الحاسوب على هذه الحزم، مباشرةً بعد تشغيله، وبدون تغير في برنامج التركيب Setup في معظم الأحيان.

أنواع الحزم MEMORY PACKAGE TYPE :

من النظرة الأولى، نرى أن الذواكر تأتي في نمط 32 رجلاً أو 72 رجلاً. والشرائح في الشكل (32 رجل) تكون مكونة من تسع شرائح، من النوع «DIP» و72 رجلاً في حوالي 36 شريحة من النوع «ديب» «DIP».

الذاكرة الديناميكية «دي رام» DRAM

إت كل بت من الذاكرة «دي رام» (Dram) مبني على أساس ترنزستور واحد، ومكثفة. ولها شكلين أساسيين:

① 1 - ديناميكية، أي، متحولة الحركة.

2 - تحتاج إلى إنعاش.

② كل بت في «دي رام» Dram، يحتاج إلى سطرٍ للعناوين، وعمودٍ للعناوين.

والجزء الأبطء، هو الوصول إلى عنوان السطر.

وفي معظم الأنظمة الحديثة، تحتاج الذواكر لكي تتجاوب مع المعالج، إلى دورتين ساعيتين (Clock Tics). والدورة الساعية، متعلقة بالتردد. فمثلاً، إذا كان تردد الحاسوب 8 Mhz (8 مليون دورة بالثانية ($\frac{1}{8,000,000}$ = 125 Nanosecond) وفي حال كان (66 Mhz) ($\frac{1}{60,000,000}$ = 15 Nanosecond). وبالتالي:

30 NS = 15 × 2 نانو ثانية. لحاسوب بسرعة 66 ميغا هرتز. ولكن لن نرى ذواكر بسرعة 30 نانو ثانية.

والمعالج، ينتظر مرتين آخرتين، وبالتالي، (أربع دورات) و6 نانوثانية، لكي تتجاوب الذاكرة مع المعالج، وبالتالي، 60 نانو ثانية. وهذه تسمى حالات الإنتظار.

الذاكرة السريعة (CACHE) :

تستطيع التواصل مع المعالج، بدون دورات انتظار.

وقد جاءت فكرة الذاكرة السريعة (Cache)، من كون أن البرامجيات تكون موجودة في منطقة شيفرة واحدة. وحتى تتحرك إلى منطقة أخرى، وكذلك الأمر بالنسبة للمعطيات، تقوم دارة التحكم بذاكرة الكاش، بمعرفة مع أي منطقة من الذاكرة يجب أن تتعامل، وبالتالي، المعلومات التي يحتاجها المعالج. وبالتالي تقوم بتحويل أجزاء من الذاكرة الديناميكية، وبمقدار (4K) إلى الذاكرة السريعة Cache.

وفي حال كانت هذه المعلومات قد حُوِّلت إلى الذاكرة (Cache)، فالمعطيات الأخرى، ستُحوَّل من الذاكرة السريعة Cache، إلى المعالج، وبالتالي، سيلغي المعالج دورات الانتظار.

مفهوم الـ (INTERLEAVING) :

كما تم ذكره، تحتاج «دي رام» Dram إلى شحن المكثفات، وتحاول بعض الأنظمة أن تقلل من ذلك، بواسطة وضع شرائح الذاكرة في «كدسات» Banks، وبالتالي، لكل «كدسة» Bnak يوضع رقم، وكذلك، عناوين الذاكرة. وبالتالي، عندما يبدأ الإتصال بعناوين الكدسة الأولى، تكون العناوين في الكدسة التالية قد بدأت بالإنعاش، أو الشحن.

وهكذا، بالنسبة للكدسة الأولى، عندما تبدأ قراءة الثانية.

ولكن البرمجيات تبحث عن المعطيات في الذاكرة، متنقلة من عنوان إلى آخر، وبالتالي، غير فعّالة في معظم الأحيان.

إن مبدأ «التوريق البيني» (Interleving) جيد، وهو فعّال بالنسبة للوصول الأول، إلى السطر المطلوب. وبالتالي، تحتاج إلى عدد أكبر من «كدسات» الذاكرة.

الذاكرة السريعة كاش للمعالج :

غير متواقت: حيث تقوم وحدة المعالجة المركزية، بإرسال عنوان إلى الذاكرة كاش، وتقوم الذاكرة كاش، بالبحث عن هذا العنوان، وإرسال البيانات الموجودة فيه. ويتطلب ذلك دورة إضافية، في بداية كل عملية وصول. ويتعلق ذلك بمؤشر البحث Tag Lookup.

ويمكن أن يصل زمن استجابة الذاكرة السريعة كاش غير المتوافقة 2-2-2-3 على ناقل 66 ميغا هرتز. إلا أنه في أغلب الأحيان 2-2-2-4.

الذاكرة السريعة كاش المتواقتة: تقوم بحفظ العناوين الواصلة، بهدف توزيع عمليات البحث على دورتين، أو أكثر، وتخزن عمليات البحث على دورتين، أو أكثر، وتخزن «إس رام» S Ram العنوان المطلوب في المسجل Register، خلال الدورة الأولى، وتقوم باسترجاعها وتسليمها عند الدورة الثانية. ونظراً لأن العنوان مخزن في المسجل، فإن ذاكرة «إس رام» S Ram المتوافقة، يمكنها أن تستلم عنوان البيانات التالية، داخلياً، بينما تقوم وحدة المعالجة بقراءة عناصر البيانات التالية، بدون الحاجة إلى تلقي، وإعادة تشفير، عناوين إضافية، في طاقم الرقاقات. ويمكن تخفيف زمن الاستجابة 1-1-1-2. على ناقل 66 ميغا هرتز.

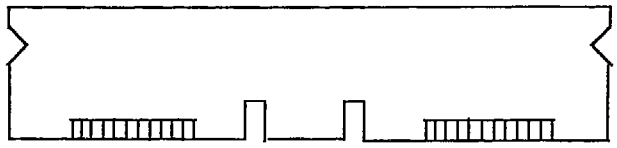
يوجد نوع آخر من ذاكرة «إس رام» S Ram المتوافقة، يسمى «الإندفاع بتقنية الخط الأنبوني» (Pipelining Burst) ويقوم «خط المعالجة» (Pipelining) بشكل أساسي، بإضافة مرحلة إخراج، تحفظ قراءة البيانات من مواقع الذاكرة، بحيث يمكن الوصول إلى القراءات المتتالية للذاكرة بسرعة، دون الحاجة للجهد اللازم للإنتقال عبر مصفوفة الذاكرة. ويعمل مبدأ «الخط الأنبوبي» Pipelining بشكل أكبر فعالية، مع نماذج الوصول المتتالي.

مستقبل تقنية «دي رام» DRAM (RDRAM):

إنها التقنية «دي رام» RDRAM أو Rambus DRAM التي تتبنى هيكلية جديدة، لاستخدامها في الحواسيب الشخصية الأكثر تطوراً. وهي تطور من قبل شركة «إنتل» «Intel».

وتعتمد هذه التقنية، على مضاعفة ناقل المعطيات، حيث سيصبح 16 بتاً، وزيادة التردد إلى 800 ميغا هرتز، لتصل إلى ذروة عرض الحزمة. أما «الحزم» فستدعى (RIMMS) أو AMBUS (Inline Memory Modules) (1.6G B/S).

انظر الشكل:



Pin 85 Pin 168

الذاكرة DDR SDRAM

إنها الذاكرة «ذات المعدل المضاعف للمعطيات» «دي رام» Double Data Rate (DDR)، التي تطورت من الذاكرة «إس دي رام» «SDRAM»، بحيث يتم نقل البيانات بسرعة مضاعفة، عوضاً عن مضاعفة معدل الساعة الفعلي.

ويُقترح تطوير هذه الذاكرة، من قبل شركات تصميم، مثل «آمد» «AMD»، و«سيريكس» «CYRIX»، ومصنعي معالجات التحكم «بمجموعات الرقاقات» (Chipset)، مثل «ALI» و«SIS»..

F MB81256-10

8609 Bo4 BC

التاريخ

10 ـ نشير إلى السرعة بالنانو ثانية. أي 100 نانو ثانية.

أما MB81256: تسمى «رقم القطعة» «Part Number»، حيث يشير الرقم 1256، إلى ما يلي:

1 - بت واحد، أي، أننا نحتاج إلى 9 شرائح منها.

2 - 256 ك.

انظر الجدول

الشريحة	الرقم
64 K by 1 bit	4164
64 K by 4 bit	4464
128 K by 1 bit	41128
128 K by 4 bit	44128
1 M by 1 bit	41000
1 M by 4 bit	44000

وقد تختلف الرموز المكتوبة على الذاكرة، وقد تكون صعبة فك التشفير، وعند ذلك، لا بد من الإتصال بالشركة عند الحاجة. مثل شرائح شركة «ميكرون» «Micron».

MT	Micron Technology
4	4 = DRAM 41 = SCRAM 48 = Sync.DRAM
LC	تقنية المعالج C = 5V VCCCMOS LC = 3.3V VCC CMOS
1M16	Device Number No Letter = bits K = Kilo bits M = Miga bits G = Giga bits
E5	نسخة النظام
TG-6	Access Time DRAM - 4= 40 NS - 5= 50 NS - 6= 60 NS - 7= 40 NS
S ES	SGRAM - 15 = 66 MHz - 12 = 83 MHz - 10 = 100MHz - 8 = 128MHz - 7 = 143 MHz

الفصل الخامس

مفاهيم أساسية في العناوين والمقاطعات

I/O ADDRESSESS, DMA, IRQS

تعاريف أساسية

- (I/O Address) «عناوين الإدخال والإخراج»، هي التي تعنون بطاقة ما، أو وحدة ما، لكي تتواصل مع المعالج.
- DMA Channels «قنوات الوصول المباشر إلى الذاكرة»، لتسريع عمليات تبادل المعلومات، بين المعدات الطرفية والذاكرة.
- IRQ Levels «مستويات المقاطعة»، حيث أن المعدات المادية، يجب أن تخبر المعالج بضرورة الانتباه إلى البطاقة، أو المعدة الطرفية، لتقوم بالعمل المطلوب.
- ROM Bios «تعليمات الإدخال والإخراج الأساسية في الذاكرة «روم»»، حيث تحتوي بعض البطاقات على «بيوس» Bios خاص بها، وهي تحتاج إلى عنوان ذاكرة، وبشكل غير متضارب مع عنوان الذاكرة «روم» ROM و«الذاكرة» RAM الأساسي.
- Ram Buffers حافظات الذاكرة «رام»، حيث تحتوي بعض البطاقات على كمية ذاكرة قليلة، وهي 64K، ويجب أن لا تتضارب مع الذواكر «رام» و«روم» (ROM , RAM) الأساسية.

ومما سبق نرى، أن المعالج يستطيع أن يتعامل مع أي جزء من الذاكرة، كون كل جزء له عنوان مميز.

عناوين الإدخال والإخراج (I/O ADDRESSES) :

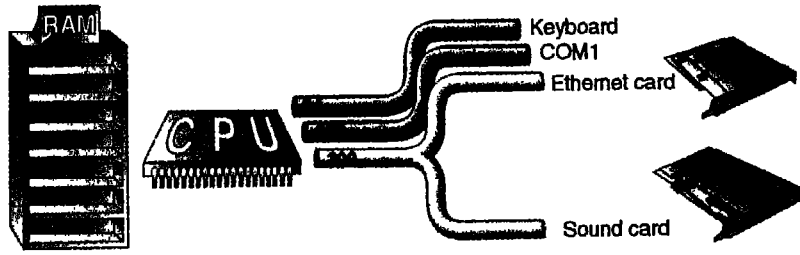
وتسمى أيضاً «عناوين المنفذ» (Port Addresses) أو «عناوين الكيان الصلب» (Hardware Address). أي عناوين وحدات الإدخال والإخراج أو عناوين الوحدات الطرفية. وهكذا نرى، أن للمعالج نافذتين للعالم الخارجي، هما:

1 - Memory Addresses «عناوين الذاكرة».

2 - I/O Addresses «عناوين الإدخال والإخراج».

وبما أن المعالج يستطيع قراءة وكتابة عناوين الذاكرة، يمكن له قراءة عناوين الإدخال والإخراج أيضاً. ولكن السعة المحجوزة لها هي فقط /64 ك بايت/. وهذه العناوين، كما تم ذكره سابقاً، موجودة لكي يتواصل المعالج مع وحدات الإدخال والإخراج.

فمثلاً، للوحة المفاتيح العنوان (64)، أما الفأرة الموجودة على المنفذ «كوم1» (Com1) فلها العنوان (3f8)، وقد يبدأ مجال عناوين بطاقة الصوت بالعنوان (220). ولكل بطاقة، عنوانٌ فريد، بحيث لا يمكن أن يكون لبطاقتين، عنوانٌ واحد.



التعارض «الإدخال والإخراج» (I/O CONFLICTS) :

إذا تم تشبيه العناوين بصناديق مرقمة، فمثلاً للوحة المفاتيح الصندوق رقم 64، فهذا يعني، أنه عندما تريد لوحة المفاتيح تخزين المعطيات، فإنه يتم تخزينها في الصندوق رقم 64. وإن أراد المعالج التواصل مع اللوحة، أو احتاج معلومات منها، طلبها من الصندوق رقم (64).

جدول يبين العناوين

الوحدة المستخدمة		مجال العناوين
Bus Mouse		238 - 23B
Alt Bus Mouse		23C - 23F
LPT2		278 - 27f
EGA		2 BO-2Df
GPIB (At Only)		2EO-2E7
Com4 (Serial Port)		2E8-2Ef
Com2 (Serial Port)		2F8-2ff
Ethernet Card		30 - 30F
Midi Port		330 - 33f
SDLC Card		380 - 38f
LPT3		3BC - 3Bf
Com1 Serial Port		3F8 - 3Ff
Floppy Disk Controller		30 - 30F

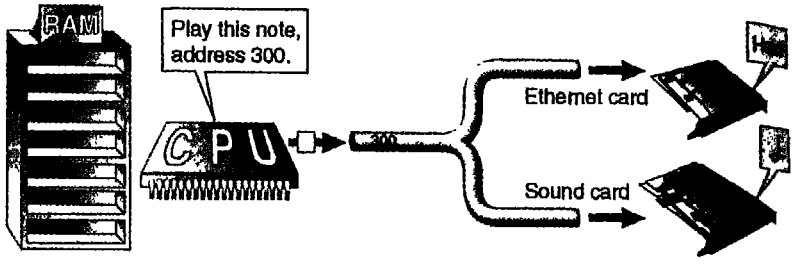
فإذا تم تركيب وحدة طرفية ما «لوحة» (Board)، بحيث يستخدم نفس الصندوق، أو العنوان، فلن تعمل، وهذا يعني وجود تضارب.

ويمكن أن نفهم آلية التضارب (Conflict) بالمثال التالي:

لدينا حاسوب يحوي على بطاقة صوت، وبطاقة شبكة، وكذلك، قرص صلب من نوع «سكزي» Scsi، ولنحاول تعريف هذه المعدات.

تحوي بطاقة الصوت على دارة تكاملية تسمى «ميدي» (Midi). ولها عنوان خاص وليكن (330)، ولكن هذا العنوان هو عنوان المهائي المضيف لـ «سكزي» (Scsi Host Adapter). فعندما نقلع الحاسوب من جديد، تظهر رسالة «خطأ» (Error)، وقد تكون على الشكل التالي: «فشل في إقلاع القرص» (Disk Boot Failure).

وعندما نفحص التوصيلات المادية، نرى أن كل شيء على ما يرام. فنغير العنوان إلى (300)، مثلاً. ونحاول تشغيل بطاقة الصوت ولكن بدون جدوى. فمن جديد، يوجد تعارض. فالعنوان (300) هو عنوان بطاقة الشبكة، ولن تستطيع سماع موسيقا.



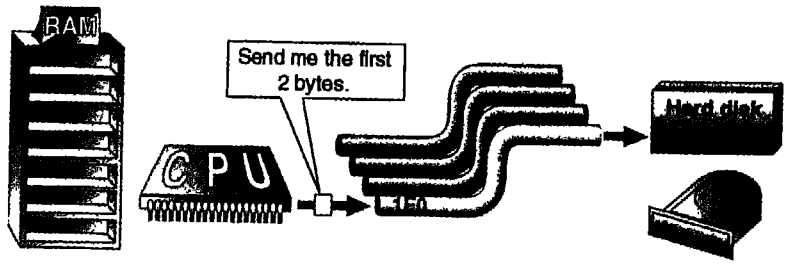
قنوات الوصول المباشر إلى الذاكرة DMA CHANNELS:

عندما تطلب بطاقة تحكم القرص الصلب، المعلومات من القرص الصلب، تخزن المعلومات في الذاكرة. ولكن المشكلة الأساسية، هي كيفية تسريع وصول المعلومات، ما بين الذاكرة، والوحدة الطرفية. وقد صممت اللوحة الأم بقنوات خاصة «للوصول المباشر» (Dma)، وقنوات أخرى للعناوين، والمقاطعات، كما تمت الإشارة سابقاً.

وحدات الإدخال والإخراج المبرمجة PIO :

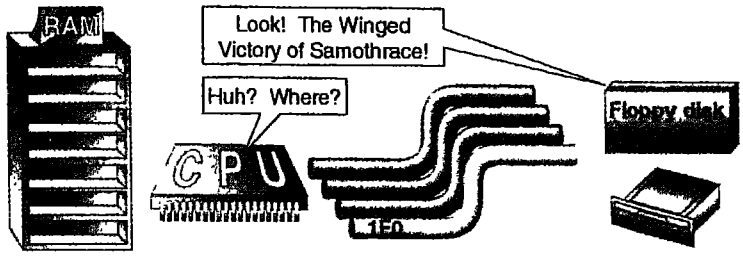
إن الطريقة البسيطة التي يرسل فيها المعالج (المعطيات) إلى الوحدات الطرفية، أو بين الوحدات الطرفية والذاكرة، تكون باستخدام (I/O).

وبفرض أن المعالج طلب معلومات من القرص، ونحن نعلم أن المعلومات مخزنة في قطاع ما، وبالتالي، يتم طلب المعلومات عن طريقة عنوان بطاقة التداخل، (كرت التحكم)، مع القرص، أي العنوان (1F0).

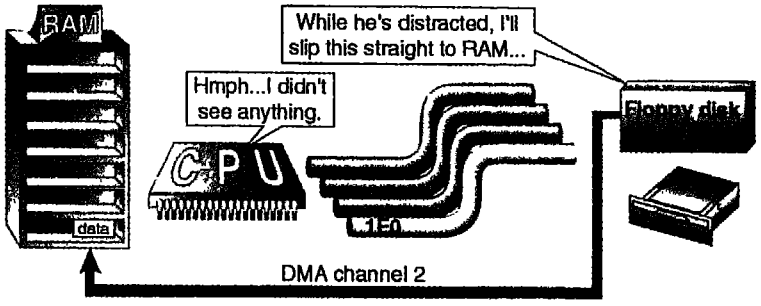


تستجيب البطاقة للطلب. وتدفع بـ (512 بايتاً) من القرص، باتجاه الذاكرة، عند طريقة إخبار المعالج بذلك.

وبما أن قنوات الإتصال من نوع (Isa مثلاً)، كما في معظم الحواسيب، يقوم المعالج بدفع (2 بايت) من الذاكرة، ثم (2 بايت) أخرى، حتى النهاية.



ولنعد من جديد إلى «الوصول المباشر» (Dma)؛ فقد تحبّر بطاقة التحكم للسواقة المرنة، المعالج، بإمكانية الوصول إلى الذاكرة، عبر قنوات «الوصول المباشر» (Dma)، أنظر الرسم التوضيحي،



مما يؤدي إلى إرسال المعلومات عبر هذه القنوات، وتفرُّغ المعالج للقيام بعمليات أخرى، مما يؤدي إلى تسريع العمل.

وتوجد شريحة تحكم بهذه القنوات، وتحمل الرقم (8237). وكانت تسمح بالتحكم بأربع قنوات (الحاسوب XT)، حيث استخدمت القناة رقم (0) لإنعاش الذاكرة. أي أن المعالج ترك كل شيء، ويقوم بإنعاش الذاكرة كل (3,86) ميلي ثانية في (XT). وهذا يأخذ من زمن عمل الحاسوب.

وفي الحواسيب من نوع (AT)، توجد شريحتان للتحكم بـ «الوصول المباشر» (Dma)، إضافة إلى 8 قنوات «وصول مباشر» Dma.

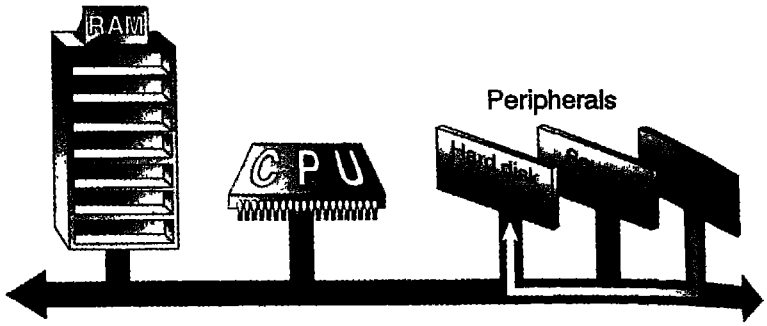
قنوات الوصول المباشر

الاستخدام	رقم القناة
إنعاش الذاكرة في XT فقط في A فارغة.	0
القرص الصلب في XT، يستخدم من قبل بطاقة الصوت في At.	1
بطاقة التحكم بالسواقة.	2
غير مستخدم، ويمكن أن تستخدم من قبل بطاقة الصوت.	3
للإستخدام العام في حواسب (At).	4-7

مفهوم التحكم بخط النقل BUS MASTERING :

تستطيع «قنوات الوصول المباشر» (DMA) نقل المعطيات بين الذاكرة والوحدات الطرفية. ولكن «قنوات الوصول المباشر» (DMA) لا تستطيع نقل المعطيات بين وحدة طرفية وأخرى. ونحتاج لذلك أكثر من قناة.

ولكن لبعض اللوحات المدعمة بتقنية PCI, EISA, MCA، تستطيع أن تقوم بالتحكُّم عمليات النقل (Bus Master Transfers)، والتي تقوم بنقل المعطيات بين الوحدات الطرفية، والمعالج، والذاكرة، بأقصى سرعة. انظر الرسم.



مستويات طلبات المقاطعة (IRQ (INTERRPUT REQUEST LEVELS :

يعمل الحاسوب في بنية تعدد المهام. ولا يستطيع المعالج أن يخدم جميع الوحدات الطرفية، في نفس اللحظة الزمنية.

ويتحكم بالمقاطعات الشريحة (8259)، وهي تدعم ثمانية مقاطعات، مرقمة من (0 إلى 7)، والمقاطعة التي تحمل الرقم الأقل، تعتبر ذات السماحية الكبرى. وعندما تسجل مقاطعة ما، تجبر الشريحة (8259) المعالج، على ترك العمل الحالي، ومعالجة البرنامج المصدِّر للمقاطعة ذات الرقم الأدنى.

أمـــا المقاطعـــة (IRQO). فهـي مخصصـــة لمولـــد النبضـــات التزامنيـــة (Timer Circuit)، والتي تصدر المقاطعات بحوالي 18 مرة في الثانية. أما المقاطعة رقم (1) فهي مخصصة لمدير لوحة المفاتيح (Key Board Controller).

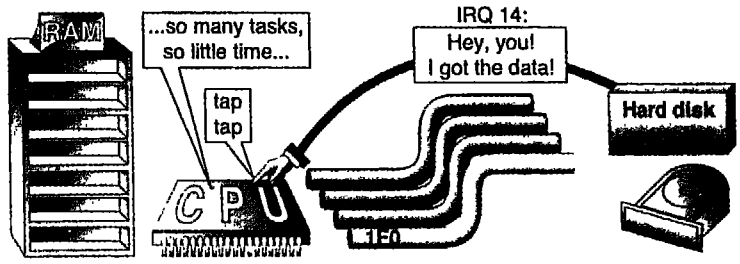
جدول يبين أرقام المقاطعات واستخدامها

رقـم المقاطعـة	الوحـدة الطرفيـة	ملاحظـــات
0	Timer	
1	Key Board	
2	Cascade To IRQ9	
3	COM1	
4	COM2	
5	LPT2	وقد تكون فارغة في معظم الحواسيب من نوع (AT)
6	Floppy Disk Controller	
7	LPT1	
8	Clock	
9	Possible Cascade to IRQ2	
10	غيرمحجوزة	
11	غير محجوزة	
12	غير محجوزة	
13	المعالج الرياضي	
14	Hard Disk	
15	غير مستخدم	

مما سبق نستنتج، أن المعدات المادية، تصدر مقاطعات بأرقام محددة، أو قد تستخدم المقاطعات العامة الإستخدام. لذلك، يجب الإنتباه عند تعريف المعدات المادية، إلى الإختيار الصحيح لهذه الأرقام، بحيث لا يحدث أي تضارب.

والمقاطعات ذات الأرقام 15,11,10,5 متاحة للإستخدام. وقد تستخدم من قبل المعدات التالية:

- بطاقة الصوت، تستخدم المقاطعة رقم 5.
- بطاقة الشبكة.
- بعض بطاقات التحكم مثل «سكزي» (SCSI).



الفصل السادس

الإجراءات والصيانة الوقائية

إن الصيانة الوقائية، والإنتباه الجيد إلى ظروف عمل الحاسوب، تعتبر من الأشياء المهمة، التي تحافظ على الحاسوب وعمله. والصيانة الوقائية، هي عبارة عن مجموعة من الإجراءات التي يجب القيام بها، أو الإنتباه لاستقرارها، والتي لها علاقة بعمل الحاسوب، كبيئة وظروف تشغيل الحاسوب ومنها:

* الحرارة الزائدة.
* الغبار.
* المجال المغناطيسي.
* الكهرباء الساكنة.
* الهبوط والتغيرات الكهربائية.
* طاقة وحدة التغذية.

الحرارة الزائدة :

كما تعلم، فإن الدارات الإلكترونية، تحتاج إلى التغذية الكهربائية. وقد ينتج عن ذلك حرارة زائدة، قد تؤثر على البنية المادية للشرائح المختلفة، الموجودة في وحدة التغذية، والمروحة الموضعية، المثبتة على المعالج. كما أنه من المهم تشغيل الحاسوب، ضمن المجال المسموح به حرارياً.

ولكن ما هي الوحدات التي تؤدي إلى ارتفاع الحرارة داخل الحاسوب؟

- إنها شرائح الذاكرة، والمعالج، وذلك نتيجة البنية الداخلية المعتمدة على الترانزستورات.
- إنها المحركات الموجودة في بعض الوحدات، مثل (القرص الصلب، والسواقات).

وماذا إذا توقفت المروحة عن العمل؟

إن ذلك يؤدي إلى زيادة في الحرارة الداخلية للحاسوب وقد يؤدي ذلك إلى توقف الحاسوب عن العمل.

ولكن ما هي الحرارة المثالية لبيئة العمل؟

إن معظم الشركات العاملة في مجال الحواسيب، تنصح بالمجال الحراري من (18-45)° درجة مئوية، وهذا ما يمكن الحاسوب بأجزاءه المختلفة، بالقيام بواجب العمل (Daty Cycle).

كما أن التغير الحراري الخارجي، قد يؤدي إلى تغيرات حرارية داخلية، مع العلم، أن العمل المستمر للحاسوب، يؤدي إلى التقليل من تأثير التغيرات الحرارية المحيطة.

الغبار :

إن تراكم الغبار خارجياً وداخلياً، يؤدي إلى تشكل مزيج غير متجانس، وقد يؤدي إلى وصل كهرباء بين الشرائح، أو تخزين الكهرباء الساكنة، التي تؤدي عند التفريغ، إلى التأثير على الدارات الإلكترونية الداخلية.

المجال المغناطيسي :

- التشويش المغناطسي.
- الضجة الكهربائية.
- التفريغ الكهربائي.
- الكهرباء الساكنة.

• التشويش التداخلي المغناطسي (EMI Electro Magnetic Interference)، وكذلك التشويش الداخلي (Cross Talk).

إن التداخل الكهربائي بين الأسلاك الحاملة للطاقة، لا تؤثر بشكل كبير على الحساب، وإن المشكلة في الكبلات الحاملة للمعطيات. وفي هذه الحالة توجد حلول مختلفة منها:

- إبعاد الكبلات المتداخلة عن بعضها.
- إستخدام كبلات مجدولة.
- إستخدام الكبلات المغلفة.
- إستخدام الكبلات الضوئية.
- إبعاد الكبلات عن منابع الضوء الدائم، قدر الإمكان، لأن هذه المنابع تعتبر منابع ضجيج.

التشويش الترددي :

ومنها: تشويش الترددات الراديوية (Radio Frequancy Interference). وقد يشكّل خطورة ضمن حدود ما فوق (10 كيلوهرتز). ومصادره هي:

• ترددات الدوائر الرقمية، كالموجودة في الحاسوب.

• ترددات الراديو القريبة.

- أجهزة التلفون.
- مولدات الكهرباء.
- المحركات.

الضجة الكهربائية POWER NOISE :

وتشمل العوامل التالية:

- إنخفاض في الفولت.
- إرتفاع في الفولت.
- التشغيل والفصل المستمر للحاسوب.

الكهرباء الساكنة :

لماذا تؤثر الكهرباء الساكنة على الحاسوب؟

كما نعلم، أن الفولت العالي، يؤثر على دوائر الحاسوب المختلفة، فيما إذا تعدت القيمة المسموح بها، علماً أن معظم شرائح الحاسوب، مصنوعة وفق تقنية «أنصاف النواقل المتممة للأكاسيد المعدنية» «سي موس» (CMOS) (Complementary Metal Oxide Smicondactor)، والدوائر من نوع (TTL) تحتاج إلى فولت أكثر، وبالتالي، قدرة التحمل أكبر. أما الشرائح من نوع «سي موس» (CMOS)، فقد تكون أكثر عرضة للتأثر الكهربائي، وخاصة الكهرباء الساكنة، التي قد تؤدي إلى محو المعطيات المخزنة في هذه الشرائح.

قبل أن تبدأ الصيانة الوقائية أو التحديث!

يجب أن تعلم ما يلي:

1 - إن تغير المعالج، يؤدي إلى تسريع العمل.

2 - إن التعديل أو التحديث، يجب أن يُدرس. ولا يمكن تعديل الحواسب من نوع (XT).

3 - إن الحواسب الشخصية (PC) المتوافقة مع حواسب (IBM) لا يمكن أن تعدل، لتصبح متوافقة مع حواسب ماكنتوش (MAC).

4 - إن بطاقة العرض، وشاشة العرض يعملان معاً. فعندما نعدل إحداهما، يجب أن نعدل الأخرى.

5 - يجب أن نتأكد من الوصلات التسلسلية، والمتوازية. كذلك، من المهم أن تعلم:

- أن اللوحة الأم، هي القاعدة الأرضية والأساسية للحاسوب، حيث يركّب عليها كل شيء.
- تحوي اللوحة الأم على الوصلات الكهربائية، التي تستخدم لنقل المعطيات، وتدعى («خطوط النقل» ـ Buses)، والتي تتحكم بنقل المعطيات، بين الوحدات الطرفية.
- إن نظام الإدخال والإخراج الأساسي «بيوس» Bios، هو الذي يحوي روتينات التحكم بالقراءة، والكتابة، والإظهار.
- إن الذاكرة، هي منطقة العمل الأساسية للحاسوب. وإضافة المزيد منها، يؤدي إلى تحسين العمل.
- إن القرص الصلب، هي منطقة التخزين الدائم، والأساسي.
- إن منافذ التوسع، تسمح لنا بإضافة البطاقات الإضافية بسهولة.

- إن وحدة التغذية، تحول التغذية لتصبح مناسبة لعمل شرائح ووحدات الحاسوب المختلفة. وهذه الوحدة، يجب أن لا تفتح، فهي تتعامل مع كهرباء ذات فرق كمون عالي، (فولت عالي)، تقوم بتحويله إلى كمونٍ منخض، (فولت منخفض).
- يحوي الحاسوب على بطارية داخلية، لا تغذي الحاسوب، وإنما تساعده على الإحتفاظ بمعلومات معينة، (التاريخ ــ والوقت ــ ومعلومات عن المعدات المادية).
- عندما نضيف بطاقة جديدة، يجب أن نأخذ بعين الإعتبار قدرة وحدة التغذية.
- عندما تركب بطاقات، أو معدات جديدة، يجب أن تفصل التغذية أولاً.

وفيما يلي جدول يبين حاجة معدات الحاسوب من الطاقة:

الجزء		الحاجة بالواط
سواقة القرص الصلب 3,5 Inch		5 - 15 Watts
سواقة القرص الصلب 5,25 Inch		15 - 30 Watts
سواقة القرص المرن 3,5 Inch		5 Watts
سواقة القرص المرن 5,25 Inch		10 - 15 Watts
بطاقة التوسع المتوسطة Average Expanison Card		5 - 15 Watts
شاشة العرض Monitor		35 Watts
اللوحة الأم Mather Board		20 - 75 Watts
المعالج 286 286 CPU		20 - 40 Watts
Pentium CPU		35 - 40 Watts

الفحص الدوري الخارجي :

- تفحص الأجهزة الموصولة مع الحاسوب !.
- هل هناك أجهزة تحتوي على محولات كبيرة ؟
- هل هناك سخانات، أو غيرها، من أجهزة التدفئة ؟
- هل هناك ناسخة، أو طابعة ليزرية ؟

إن تجمل هذه العوامل، تؤدي إلى هبوط في الفولت الذي تحتاجه. وإن السخانات، تشكل ترددات عالية في خط الطاقة، التي يمكن أن تنتقل إلى وحدة التغذية، ومنها إلى الشرائح الموجودة لديك. أما الطابعة الليزرية، فتحتاج إلى كمية أمبير أكبر. كما أن الإنخفاض في الفولت، يؤدي إلى تسخين الشرائح المختلفة، وبالتالي، إيقافها عن العمل. وكذلك، الإرتفاع المتغير لأجزاء من الميلي ثانية، (Spikes)، ولأكثر من هذه الأجزاء، (Surges)، يؤدي إلى توليد ترددات، وبالتالي، مشاكل مشابهة لـ (RFI).

الفصل السابع

قواعد تحليل الأعطال

TROUBLE SHOOTING RULES

* عندما تبدأ بمعالجة المشاكل لا تيأس!
* سجل كل شيء عن المشكلة.
* أَعِدْ الإقلاع، وحاول مرة أخرى.
* تفحَّص إعدادات التهيئة أولاً، وأعد الإقلاع.
* تفحص المعدات المادية المكونة للحاسوب بشكل تسلسلي، كل وحدة مادية على حدة.
* لا تفترض مسبقاً، بأن شيء ما على ما يرام.
* لا تثق بشيء، ولا تعتمد على الوثائق المرفقة كثيراً.
* حاول أن ترسم مخططاً، وتصوَّر للعمل.

خطوات لا بد منها ؟

قبل أن تبدأ بفتح الحاسوب إتبع ما يلي:

1 - تفحص وصلة لوحة المفاتيح.

2 - تفحص كل كبلات الوصل (طاقة، شاشة، وسيط، طابعة).

3 - تفحص أنظمة التشغيل والبرمجيات **(Software)**.

4 - حاول أن تحلّل غرابة المشكلة.

5 - تفحص الإشارات الخارجية.

6 - نَفّذْ برامج الفحص والتشخيص، وبرامج الفيروس.

7 - إفصلْ التغذية، وتأكد من الوصلات، وأعد الوصل، وحاول مرة أخرى.

أخطاء المستثمر والمعالجة :

في الحاسوب تقسم الأعطال إلى ثلاثة:

1 - أعطال المستثمرين **(Users)**.

2 - أعطال برمجية **(Software)**.

3 - أعطال مادية **(Hardware)**.

أعطال ناتجة عن أخطاء المستثمرين :

قد نجيد العمل على تطبيقات الحاسوب المختلفة، ولكن في لحظات ما، قد نقوم بعمل ما، يؤدي إلى فقدان بعض الملفات؟ أو القيام بأمر ما، لا نريده. كأمر تجهيز القرص الصلب، أو بدلاً من الحرف **A** نكتب الحرف **C**، أو نقل ملفٍ من مكان إلى آخر، أو محو ملف!.

وقد يكون المستثمر جديد وليس لديه الخبرة الكافية بأنظمة التشغيل، والبرامج التطبيقية. وبالتالي، فإنه قد يقوم بأعمال غير مدروسة، وبدافع الرغبة في الإكتشاف، مما يؤدي في بعض الأحيان، إلى تعطيل الحاسوب بشكل جزئي، أوكلي.

ومن الأمثلة على ذلك، ما يلي:

- محو ملف التهيئة **Config.sys**، أو نقله إلى فهرس فرعي.
- محو ملف **Command.com**، أو نقله إلى فهرس فرعي.
- محو، أو نقل، بعض الملفات الهامة لأنظمة التشغيل «ويندوز **3.11**، ويندوز **95**» **Win 95, Win 3.11**، وهي **SYSTEM.INI,WIN.INI**) والملفات **(User.Dat, System.dat)** في أنظمة **Win95**.
- محو بعض ملفات الربط الديناميكي: **(XXX.DLL)**.
- إزالة التعريف البرمجي لبعض المعدات المادية، كبطاقة الصوت، أو بطاقة العرض.
- استخدام ديسكات، تحتوي على فيروسات.
- الدخول إلى برنامج الإعداد **(Setup)**، ومحاولة العبث به بشكل غير مدروس.

إن مجمل هذه العمليات، وغيرها، تؤدي إلى نتائج غير جيدة، وتؤدي في النهاية إلى تعطل في عمل الحاسوب بشكل جزئي. لذلك، يجب الإنتباه، والفحص المسبق لهذه الإحتمالات، قبل أن نبدأ بالشك بالمعدات المادية، وبأنظمة التشغيل الموجودة.

فحص البرمجيات:

تذكر أن معظم المشاكل، هي مشاكل برمجية، أكثر منها مادية. ويمكن أن نلخص ذلك فيما يلي:

* أخطاء المستثمر.
* تضارب لوحة المفاتيح ـ الشاشة ـ الأقراص ـ مولد النبضات، مع البرمجيات المقيمة.

* البرمجيات التي تحتاج إلى معدات مادية غير موجودة **Buggy applications**
Bugg Drive Programs

مكتبات الربط الديناميكي، وملفات التعريف

Dynamic Link Libraries (DLLS) and Virtual Device Drivers (VXDS)

إن أنظمة التشغيل الحديثة مثل **(Windows)**، **(OS/2)**، ونظام **(NT)**، مبنية على أساس طبقات، حيث أن التطبيقات البرمجية، تبقى في أعلى هذه الطبقات، وتتصل مع الطبقات الأخرى، بواسطة نوعين من الملفات، ومن أهمها:

1 - **Dynamic Link Library** مكتبة الربط الديناميكي.

2 - **Virtual Device Drivers** سائقو الوسائط الإفتراضية.

وفي أسفل هذه الطبقات، توضع الطبقة المادية. وبالتالي، يمكن أن نتصور عمل أنظمة التشغيل، على الشكل التالي:

تحتاج التطبيقات المختلفة «البريد الإلكتروني واللوائح الجدولية» **(E-Mail, Spreat Sheet)**، وغيرها، إلى شيء تقوم به المعدات المادية، مثل، (بطاقة العرض، وبطاقة الشبكة، والقرص الصلب). ولكن إن حاولت كل التطبيقات القيام بطلب هذه الأجزاء بنفس الوقت، فلن يتم عمل أي شيء، ويؤدي ذلك إلى توقف الحاسوب، وبالتالي، تقوم أنظمة التشغيل بدور شرطي المرور بين التطبيقات والمعدات المادية. أي، تنظيم عمليات الإتصال بين البرامج التطبيقية، والمادية.

وتقوم بهذه الأعمال، البرمجيات ذات المستوى الأدنى، وهي التي تنظم عمليات الإتصال بالمعدات المادية، وتسمى بالسواقات **(Drivers)**، وهي التي تشكل أساسيات النظام، وتسمى النواة **(Kernel)**. وهي المستخدمة في تعريف المعدات الجديدة، الموصولة مع الحاسوب، مثل، «الطابعة، ومحرك الأقراص المضغوطة» **(Printer)**، **(CD ROM)** الخ.

ولكن هذه البرمجيات المنخفضة، قد تكون غير متوافقة تماماً، وقد تكون ضعيفة برمجياً، مما يؤدي إلى حدوث مشاكل. وعلينا أن نراقب، ونتصور، سبب المشكلة إن حدثت، ومتى؟ هل بدأت بعد تعريف وحدة مادية ما، أو بعد تحديث بعض الوحدات المحيطية، واستخدام سواقات جديدة، غير متوافقة تماماً مع الوحدة المادية؟

وبسبب طبيعة عمل أنظمة التشغيل الحديثة، تسمى هذه السواقات بـ«سائقو الوسائط الإفتراضية» **(Virtual Device Drivers)** أو **(VXD)** في **(OS/2)** و **(VDD)** في نظام «ويندوز إن تي» **(Win NT)**.

وكما تم ذكره سابقاً، فإن الملفات من نوع **(DLL)**، تقوم بعمل مختلف بعض الشيء. فهي عبارة عن مكتبة تحتوي على حزمٍ برمجية صغيرة، للقيام بعمل محدد. ومن الأمثلة على ذلك، ما يلي:

- عندما نطلب الطباعة من خلال تطبيق ما، يتم طلب الإجرائية اللازمة لذلك، **(Print.Dll)**، مثلاً. ومن ثم تبدأ هذه الحزمة البرمجية بأداء مهمة الطباعة. وكذلك، يمكن لهذه الإجرائية أن تخدم برامج أخرى، مما يسمح بتوفير الذاكرة.
- وكذلك، عندما يتم الضغط على أيقونة برنامج ما «أو إس/2، ويندوز إن تي» **(Win,NT,OS/2)**، يستدعي نظام التشغيل، الإجرائية، التي تقوم بوضع صندوق الحوار، في المكان المناسب على الشاشة. وفي «ويندوز» **Windows**، تسمى هذه الإجرائية **(Commdig.Dll)**، وبالتالي، قد يتم تنزيل برنامج ما، بملفات ربط مشابهة، أحدث أو أقدم! ولنا الإختيار في الإحتفاظ بها، أو لا! والأداء، هو الذي يحكم ذلك.

مشاكل البرامج المقيمة في الذاكرة
(MEMORY RESIDENT PROBLEMS)

إن البرامج المقيمة كثيرة جداً. فالأوامر الموجودة في الملفات ذات التشغيل الآلي **(Autoexec.Bat)** تعبر عن بعضها مثل **(Netx , Ipxodi)** أو غيرها. ولكن المشكلة أنها قد تؤثر على عمل بعض الأجهزة المادية، أو البرمجية، في الحاسوب. فالبرمجيات المقيمة **(TSR)**، تحمّل نفسها في النظام، ولكنها تبقى في الذاكرة، حتى بعد الخروج. فالبرنامج أو النظام، يجب عليه الإنتباه إلى هذه البرامج. وفيما يلي، بعض الأنواع من البرامج المقيمة:

* شاشات الحماية **(Screen Saver)**، والمؤقت **(Timer)**، وضربات المفاتيح **(Keys Troks)**
* البرامج المقيمة مثل «سايدكيك» **(Side Kick)**، التي تحتوي على بعض الإجراءات، التي تراقب لوحة المفاتيح أو الفأرة.
* ملفات من نوع «برنامج الذاكرة السريعة للقرص» **(Disk Cache Programm)** كملفات **SMARTDRV.EXE**، والتي تقوم بقياس حجم الملفات المهمة، ومساحة القرص الفارغة.
* السواقات **(3720)**، وبرامج الشبكات المحلية، والتي يجب أن تكون مقيمة، لتحفظ الاتصال.
* الفيروسات.

إن هذه البرمجيات تسبب المشاكل، لأنها تستيقظ بمجرد ضغطة مفتاح، أو ظهور إشارات على منفذ ما، أو بمجرد مرور الزمن. وبالتالي، قد يؤدي ذلك، إلى حالات رفضٍ ما، أو توقفٍ ما. والحل، هو محاولة الإقلاع بدون هذه البرمجيات المقيمة.

التطوير إلى النظام «ويندوز إن تي» (WIN-NT) :

عندما نريد التحديث إلى نظام (Win-NT) اعتباراً من النظام (Win 95) لا بد من الفهم الجيد للنظام /Win-NT/، باعتباره يعتمد على تقنية (WDM)، أي، «نموذج السائق وين 32» (Win32 Driver Model)، وكذلك دعمه لتقنية الناقل العمومي (USB)، وبالتالي، وصل المعدات الطرفية (Modems, Scanners, DVD)، ويمكن إجراء التحديث إلى Win NT، باتباع الخطوات التالية:

- تنفيذ الملف Win NT في المجلد (I386) واتباع الرسائل التي ستظهر على الشاشة، وتجهيز ثلاث أقراص فارغة، (لإنشاء ديسكات إقلاع للنظام). ويمكن تجاوز إنشاء هذه الديسكات بتنفيذ الأمر WINNT/B.
- يمكن اختيار نظام الملفات المناسب NTFS، أو الإبقاء على نظام Fat، أثناء تنزيل النظام.
- ولكن يفضّل استخدام نظام الملفات /NTFS/ /32 بت/.
- ويجب الإنتباه إلى كلمة السر المدخلة، وإلا لن نستطيع الدخول إلى النظام.
- وبعد الإنتهاء من تحديث النظام، لا بد من تعريف المعدات المادية، (بطاقة الشاشة، وبطاقة الصوت، ..). ونحتاج في هذه الحالة، إلى ديسكات تعريف متوافقة مع النظام (Win NT).
- إن إعدادات الشبكة في Win NT، تختلف بحسب نسخة النظام، كالنسخة /Win NT. W.S/ مشابهة للنظام /Win 95/، أما النظام /Win NT Server/ فتتميز بإنشاء مخدّم للشبكة باستخدام قاعدة بيانات خاصة.
- دعم تقنية الناقل العمومي (USB) والسواقات (DVD).

للتطوير إلى النظام WIN 98 :

لا بد من الدخول إلى النظام (Win 98) في السواقة الليزرية، ومن ثم تنفيذ الأمر «تركيب» Setup واتباع الرسائل التي ستظهر. حيث يتم فحص القرص، واستكشاف النظام، ومن ثم تحميل البرمجيات اللازمة لتعريف معدات النظام. علماً أن ديسكات تعريف البطاقات المختلفة، والمستخدمة سابقاً مع /Win 95/، تعمل مع النظام /Win 98/.

ملاحظة : بعد تحميل النظام /Win NT/ يصبح لدينا الخيار أثناء الإقلاع، بتشغيل NT أو النظام (Win 95)، بينما يتم التحديث بشكل نهائي إلى القطاع /Win 98/.

ملاحظة : من الميزات المهمة في Win 98 فحص القرص من جديد بعد الاطفاء القسري، أو غير النظامي للحاسوب.

مفهوم الفيروس

الفيروسات هي برامج تخريبية، تقيم في ذاكرة الحاسوب، وتنتقل إلى مناطق محددة في الأقراص. وتكمن خطورتها، في قدرتها على النسخ الذاتي، والإنتقال بواسطة الأقراص، أو عبر الشبكات، من حاسوب إلى آخر. وتوجد أنواع مختلفة من الفيروسات، منها:

الديدان	**1. Worms**
خيول تروجون	**2. Trojon Horses**
القنابل	**3. Bombs**

ففي الشبكات والحواسيب الكبيرة والمتوسطة، تستخدم الديدان **(Worms)**، أسلوباً يشبه البريد الإلكتروني، وتتم عرقلة المرور عبر الشبكة، أو إرسال شيفرة محددة، إلى أشخاص على الشبكة.

وفي الحواسيب الشخصية، تصيب الفيروسات ملفات محددة، وتقيم في مناطق محددة على القرص. فبعض الفيروسات، يصيب قطاع الإقلاع **(Boot Sector)**، وبعضها يصيب مناطق أخرى على القرص. وإن بعض الفيروسات، يفعّل بأساليب مختلفة. فبعضها بالضغط على مفتاح ما في لوحة المفاتيح، وبعضها الآخر خلال فترة زمنية محددة **(Timer Virus)**، والآخر في كل لحظة يتم فيها الوصول إلى القرص **(Access)**. وتصيب الفيروسات، الملفات التنفيذية، وخاصة ملفات الإقلاع «وثائق مايكروسوفت النصية» **(Microsoft Word Document)**.

كيفية المعالجة :

يمكن استخدام برمجيات مختلفة للكشف عن الفيروسات، وإزالتها. ومن أهمها برنامج المسح «سكان» **Scan**، ويكون استخدامه على الشكل التالي:

1 - الإقلاع من قرص نظيف، يوضع في السواقة **A**.

2 - تنفيذ البرنامج **(Scan)** للكشف والإزالة.

A:\>Scan/Clean C:↵

وبعد إزالة الفيروس، يجب إعادة تشغل الحاسوب.

ويمكن أيضاً، إستخدام برامج أخرى، منها برامج «نورتون» **(Norton)**، وبرامج «دكتور ويب» **(DR Web)** وغيرها.

الأعطال المادية

مراحل الفحص الذاتي الأولي POWER ON SELF TEST (POST) :

إن الفهم الصحيح لآلية الإقلاع، قد يساهم في حل المشكلة. إذاً علينا أن نتذكر مراحل الإقلاع هذه.

1 - Post «الفحص الذاتي الأولي» «بوست» يختبر المعالج مسجلاته الداخلية. وفي حال وجود عطل ما، يتوقف الحاسوب (دون إظهار).

2 - Post وفي «بوست» تُختبر الذاكرة (ROM)، وفي حال وجود خلل، يتوقف الحاسوب عن العمل.

3 - Post وفي «بوست» يتفحص «مدير الوصول المباشر للذاكرة» (Direct Memory Access Controller) (DMAC)، وفي حال وجود خلل، يتوقف الحاسوب عن العمل.

4 - ويتم تفحص شريحة التحكم بالمقاطعات ((8259 Interrupt Controller)). وفي حال وجود خلل، (يصدر صوت طويل، وبعدها صوت قصير، ثم يتوقف الحاسوب) (Long Beep & Short Beep).

5 - ويتم تفحص شريحة التحكم بتوليد النبضات للمؤقت (8253 Timer)، وهل هي ضمن السرعة المقبولة. وفي حال وجود الخطأ يصدر صوت طويل (Long Beep) ثم صوت قصير (Short Beep)، ومن ثم رسالة خطأ في بعض أجهزة (IBM).

6 - ويتم فحص روتينات الذاكرة (ROM)، وفي حال وجود خطأ، يصدر صوت طويل (Long Beep) ثم صوت قصير (Short Beep)، ومن ثم يتم توقف الحاسوب.

7 - ويتم فحص الفديو. وفي حال كانت شريحة التحكم بالعرض (6845) غير موجودة، أو عدم وجود بطاقة عرض، يصدر صوت طويل (Long Beep)، ومن ثم صوتان قصيران (Two Shorts).

8 - ويتم تفحص المعدات المادية الموجودة، مثل، بطاقات التحكم، والعرض، وبطاقات الشبكة. وفي حال وجودها، تبدأ روتينات الـ (Bios).

9 - ويتم فحص الشاشة (CRT) وخطوط الوصل. فإذا لم تظهر خطوط المسح الأفقي والشاقولي، يصدر صوت طويل (Long Beep) مرتين، ومن ثم صوت قصير (Short Beep) في معظم الأجهزة.

10- ويتم فحص الذاكرة، (رسالة خطأ أو توقف، أو متابعة)، وفي حال كانت الذواكر غير موجودة، فلا إظهار طبعاً. وفي حال كانت غير مثبتة بشكل جيد، (Beep يصدر صوت متقطع ومتكرر).

11- ويتم فحص الأقراص المرنة والصلبة. ففي حال كانت وصلة القرص المرنة موصولة بشكل غير صحيح، تكون إضاءة السواقة دائمة، وفي حال كانت وصلة القرص الصلب معكوسة، قد لا يحدث إظهار على الشاشة في معظم الأجهزة.

12- ويتم تفحص الوصلات على المنافذ الخارجية.

13- ويتم البدء بتحميل إجراءات الإقلاع، وفي حال فقدان، أو تلف، أحد ملفات الإقلاع، Command.com-MsDos.Sys-Io.sys، فلن يتم الإقلاع، والحل، هو الاقلاع المناسب من ديسك الطوارئ (a:\>sys C:>).

وفي حال تلف أحد ملفات قواعد البيانات الخاصة بأنظمة (Win95)، مثل، الملف (User.Dat) و (System.Dat)، فإن ذلك يؤدي إلى فشل إقلاع النظام (Win95). والحل، هو الضغط على المفتاح (F8) أثناء بدء الإقلاع، وانتظار ظهور شاشة الإختيار، والخيار «أمر التحفيز فقط» Command Prompt Only.

وبعد ظهور إشارة الجاهزية نكتب على سطر الأوامر ما يلي:
لـ **Regedit/e Registry C:\>** لاستعادة ملفات الإعدادات القديمة.

وفي بعض الأحيان، يكون الحل بإعادة تحميل النظام، خاصة في حال فقدان ملفات التهيئة، ذات الإمتداد **(INI)**، والموجودة في فهرس النظام **Windows**.

وفي بعض الأحيان، تؤدي الفيروسات إلى فشل الإقلاع. وبالتالي، فإن الحل، يكون الإقلاع باعتماد ديسكات نظيفة، ومن ثم إزالة الفيروسات بالبرامج المعتمدة، مثل، **(Scan)**، أو غيرها.

ملاحظة: عند استخدام برامج **Scan** لإزالة الفيروسات، يجب الإنتباه عند الإقلاع، بعدم تنفيذ الملفات الدفعية، الموجودة على هذه الديسكات. وخاصة عند الإقلاع من ديسكات نظامية، أي، بالضغط على **(F8)**، وتجاوز أوامر الملفات الدفعية، ومن ثم تنظيف القرص الصلب. ويفضل عدم الإقلاع باستخدام ملفات الإقلاع، بواسطة ديسكات الإقلاع **(Win95)**.

ملاحظة: في حال وجود أعطال مادية، يتم إتباع الطريقة التحليلية والتجريبية، لعدم وجود أدوات الفحص الضرورية. ومن الأمثلة على ذلك، ما يلي:

الإظهار :

1 - التأكد من وصلة القرص الصلب.
2 - التأكد من أن البطاقات مثبتة بشكل صحيح.
3 - محاولة التأكد من الأصوات الصادرة.
4 - تبديل بطاقة العرض.
5 - إعادة تثبيت اللوحة الأم.

جدول يبين بعض الأعطال المختلفة

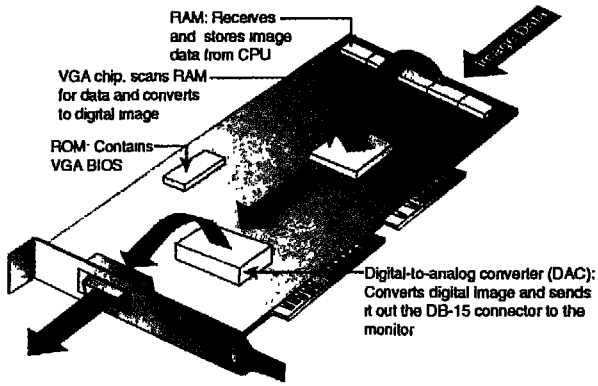
المشكلة	الإشارة
تغذية	لا إظهار ولا صوت **No Beep**
تغذية أو مفاتيح مضغوطة	صوت بشكل مستمر **Beep**
تغذية سيئة	متقطع **Beep**
اللوحة الأم	صوت طويل، ثم قصير **Long Beep, Short**
مشكلة عرض، بطاقة عرض	صوت طويل، ثم 2 قصير **Long Beep, 2 Short**
بطاقة العرض أو الكبل	شاشة سوداء صوت قصير **Short Beep**
كبل القرص الصلب معكوس	لا إظهار لا صوت **No Beep**
كبل السواقة معكوس	إضاءة السواقة المرنة مستمرة
الذاكرة السريعة **Cache**	فشل في الإقلاع مع إظهار ـ فشل في تنفيذ **Win95** والملفات التغذية الكبيرة
تردد المعالج غير مثبت بشكل صحيح على اللوحة	توقف الحاسوب بشكل مستمر عن العمل، وبشكل متسارع.
فيروس، حرارة المعالج كبيرة. أو خلل في أداء **Bios**، مولد المقاطعات، مولد المؤقت **Timer** نظام التشغيل	توقف الحاسوب بشكل مستمر عن العمل وبشكل متسارع.
Parity Error أحياناً تظهر رسالة خطأ الحل: الإعدادات **Setup** غير صحيحة، أو تغير شريحة الذاكرة	**2 Beep** متوقف على نوع الحاسوب **(Bios)**
فشل إنعاش الذاكرة **Memory Refresh Failure** ذاكرة القراءة والكتابة	**1 Beep** صوت واحد
تفحص الدارات والتركيب **SetUp** وتأكد من بطاقات الذاكرة المثبتة، وسعتها، بما يتناسب والكاتالوج المرفق	أثناء التشغيل، عدم التعرف على كامل الذاكرة

المشكلـة	الإشـارة
عطل مادي، فيروس، عدم تعريف الجزء الأول للإقلاع، عدم وجود ملفات الإقلاع.	فشل الإقلاع من القرص الصلب
تفحص الملفات من نوع (TMP) بعد الإقلاع من المحرك (a)،وكذلك، تفحص ملفات الإقلاع، ووجود الفيروسات.	فشل الإقلاع من القرص الصلب.
تفحص تسلسل الإقلاع في «التركيب للمحرك «a»»Setup (a ثم c).	فشل الإقلاع من المحرك a.
إضافة بطاقة تحكم خارجية، بعد وضع الإعدادات اللازمة من خلال الـ (Setup)، أو إعدادات اللوحة «القافزات» (Jumpers)	فشل الإقلاع، رغم أن المعدات المادية (الأقراص على ما يرام).

من الأعطال البرمجية التي تظهر، (والتي سيتم بحثها في فصول تالية)، هي التي لها علاقة بطبيعة عمل أنظمة التشغيل (Win95, Win)، وخاصة نمط تعدد المهام، مما يؤدي إلى تشكل ما يسمى (Swap Files) ملفات مبادلة. وفي حال عدم وجود مساحة كافية على القرص الصلب، فإن ذلك يؤدي إلى أخطاء (Faullt Error) حيث سيتم استخدام القرص الصلب كمنطقة تخزين مؤقت. وكما أن ملفات التهيئة (Win.INI ،Config.sys)، تلعب دوراً مهماً في إدارة الذاكرة، والتقليل من الأخطاء في الأداء.

الفصل الثامن

بطاقة وشاشة العرض



إن بطاقة العرض، تتلقى المعلومات من المعالج، وتعرض هذه المعلومات على الشاشة. وعندما تريد البرمجيات التي تقوم بإظهار معلومات ما، تخبر المعالج بذلك، فيقوم المعالج بتخزين المعلومات في بطاقة العرض. ولكن كيف يتعامل المعالج مع ذلك؟

توجد طريقتان:

1 - «الحافظات ذات النطاق الأصم» Dumb Frame Buffers، وفي هذه الحالة، يكون المعالج هو المسؤول عن القيام بجميع الحسابات التي تجري على الإطار الذي يظهره الكرت.

2 - «اللوح المسرِّع» Accelerator Board، وفي هذه الحالة، يحوي الكرت على معالج خاص، يقوم بالحسابات اللازمة.

نظام النقل SYSTEM BUS :

إن التقنية من (Isa Bus)، تعمل بتردد 8 ميغا أو 12 ميغا هرتز. ويتصل المعالج من خلال قنوات الإتصال، مع بطاقة العرض. وبالتالي، تحديث العرض متعلق بسرعة وصول البيانات، وبالتالي، فإن التردد السريع، يؤدي إلى عرض سريع. ولكن تحتاج بطاقة العرض لتحديث صورة ما على الشاشة، إلى حوالي 72 دورة إنعاش في الثانية. وبالتالي تصبح المعلومات الممكنة (72×4=288) ميغا بايت، وباعتبار التقنية الحديثة (PCI) بسعة \64\ بت فهذا يعني $\frac{288}{8} = 36$ مليون دورة في الثانية 36 ميغا هرتز. وبالتالي، توسع قناة الإتصال، والسرعة أكبر.

ذاكرة الفيديو (Video Ram): يتم تخزين الصورة في ذاكرة الفيديو، فكلما كانت الذاكرة أسرع وأوسع، كلما كان ذلك أفضل.

الذاكرة مضاعفة المنفذ Dual Ported Memory :

الذاكرة تعنون من قبل المعالج، وليس هناك من شريحة تذهب إلى هناك، بل هناك قناة «الوصول المباشر» (DMA)، وبالتالي المعالج نفسه بعيد. ولكن الذاكرة في شريحة العرض، تتحدث مع شريحتين في الوقت نفسه. فالمعالج يقحم المعلومات في ذاكرة العرض، وشريحة العرض تسحب هذه المعلومات، فذاكرة الفيديو مع الذاكرة (Ram). فهذه الشريحة، تستطيع أن تعنون شريحة واحدة في نفس الوقت، وبالتالي، تستخدم ذاكرة تسمى «الذاكرة مضاعفة المنفذ» (Dual Ported Ram).

والذاكرة (Dual Ported Block an Redable Memory) والتي تستطيع أن تعنون كتل (Blocks) في الذاكرة، بدلاً من عنونة كل Byte، مما يوفر عمل المعالج.

وشريحة الفيديو (Imaging Chip)، تحول الإشارة إلى رقمية.

«**الحافظات الإطارية**» **Frame Buffers**: لحفظ معلومات عن الصورة Chips المرئية على الشاشة، وبشكل رقمي. فكل (PIXEL) يحوي على موقع في ذاكرة الفيديو قيمة رقمية ما حيث يظهر اللون على الـ (Pixel). ولكن المشكلة هي أن هذا Buffers يجب أن يحدد من قبل المعالج.

«**رقائق الفيديو الذكية**» **Smart Video Chips** أوالمسرِّع (Accelerator) هو عبارة عن معالج مصغّر (معالج رياضي) لمهمة خاصة، وهي مهمة الغرافيك (Graphic Tasks). وتقوم بعمل شيء واحد هو (Bit Bliting).

حيث أن بطءاً كبيراً يحدث، في وضع النقاط على الشاشة، ومن ثم إعادة وضع هذه النقاط على «شكل صورة نقطية» (Bitmap)، والشيء الآخر، هو تحويلها من الذاكرة إلى الشاشة.

ولكن بوجود المسرّع، يتم تحويل النقاط (أو كتل النقاط) إلى شاشة العرض، ويقوم بعملية الربط، ولديه التعليمات اللازمة لقيادة هذه النقاط، وحتى معالجة بعض الرسوم الغرافيك، مثل، خطوط الرسم والدوائر.

الشريحة (DAC): وتوجد أنواع منها، وهي التي تحول الإشارة الرقمية إلى تماثلية، وتوجد شريحة لكل لون من الألوان الأساسية، وقد تكون بسعة 15، 16، 24، 30 بتاً، وتنتج ألواناً حتى 16 مليون لون.

الدقة واللون (Resolution and Colors):

VGA ← 800 × 600 .

SVGA ← 786 ×1024 .

1280 ×1024 .

التردد الأفقي: 60 مرة في الثانية .

72 مرة في الثانية ممتاز.

وإن عرض النقاط التي توضع على الشاشة، يقاس بالميلي متر، ويسمى «الخطوة النقطية» (Dot Pitch). ويعتبر الرقم (0,28)، جيداً بالنسبة لشاشة (14) إنشاً. إما بالنسبة لشاشة (15) أنشاً، فالدقة (0,25) جيدةً.

التردد الشاقولي: هو عدد الخطوط التي يمكن أن توضع في الثانية. ففي نمط VGA، يكون العدد 480 × 60 = 28800 هرتز.

مفهوم «التشابك» INTERLACING :

إن درجة الدقة التالية في الشاشات المنتجة في (IBM) من نوع 8514، تصل إلى 1024 × 768.

ولكن رفع الدقة، يمكن أن يتم من خلال خفض الإنعاش. ففي شاشات (8514)، الإنعاش هو 43 مرة، بدلاً من 72. وبالتالي تحدث «التشابك» (Interlacing). لذلك، من المهم مراقبة الشاشة عند الشراء والتأكد من أنها من النوع «عدم التشابك» (NON Interlaced). وبالإضافة إلى ذلك، فإن أسلوب المسح، يختلف في شاشات «عدم التشابك» (NON Interlaced)، حيث يتم المسح في خطوط متتالية، من أعلى إلى أسفل. بينما في أسلوب «التشابك» Interlaced، يتم مسح الخطوط الفردية أولاً، ثم الخطوط الزوجية، (علماً أن زمن المسح واحد في الأسلوبين).ولكن لشاشات «التشابك» Interlacing، معدل إنعاش أقل، كما تم ذكره سابقاً.

أنواع بطاقات العرض :

- البطاقة من نوع (MDA) وهو نوع قديم، ويستخدم لعرض النصوص فقط، ودرجة الدقة الذي يصل إليها، هي (350 × 720).
- البطاقة من نوع (CGA) وهي أول بطاقة ملونة، تعمل بأسلوبين «هجائي – رقمي» A/N (Alphanumeric) أو (All Points Addressable)، أي مساحة الشاشة 40 عموداً × 25 خطاً أو 80 عموداً × 25 خطاً، وباستخدام 16 لوناً، وتمثيل كل حرفٍ بـ 8 بتاً، والأسلوب Apa يستخدم الدقة (200 × 320) مع أربع ألوان من 16 بتاً ممكنة، ودقة (200 × 640) بعدد 2 لون.

البطاقة (EGA) :

«المهائي الرسومي المحسَّن» (En hancd Graphic Adapter)، وهي نوع أحدث من السابقة.

البطاقة (PCD) :

وهي من إنتاج شركة IBM، وهي عبارة عن بطاقة شاشة، تستخدم في الصور المتحركة، وتؤمن 60 إطاراً (Frame) في الثانية الواحدة.

بطاقات VGA: «المصفوفة الفيديوية الرسومية» (VIDEO GRAPHIC ARRAY) :

وتؤمن درجة وضوح جيدة، مع دقة ألوان تصل إلى (256) لوناً ودقة عرض (600 × 800). وتحتوي على «بيوس» Bios خاص بها، مع مسرِّعات في بعض الأحيان.

بطاقات SVGA :

وهي توفر درجة وضوح عالية (600 × 800) أو (1024 × 768) مع عمق ألوانٍ يصل إلى (16 مليون لون).

بطاقات 8514 :

وهي توفر دقة عالية، أعلى من بطاقة VGA، وهي متوافقة مع تقنية (Mca)، وتعمل مع شاشات 8514.

وقد ظهرت إصدارات مختلفة من بطاقات (SVGA)، منها ما قدمته شركة «جمعية الألكترونيات الفيديوية القياسية» «في إي إس إي» VESA (Video Electronics Standards Association). في عام 1989م والبطاقة (VESA) تصل لدرجة وضوح (1024 × 1280). والألوان الممكنة هي 24 بتاً إلى حوالي (16) مليون لون.

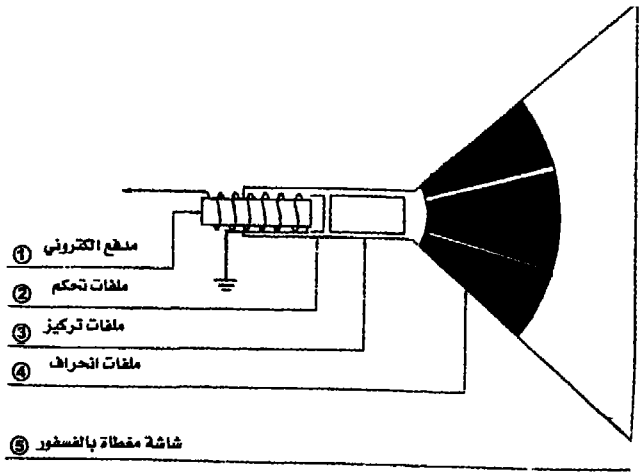
البطاقة «إكس جي إي» XGA، وقد صممت هذه البطاقة من قبل شركة IBM، وبعدها صممت البطاقة «إكس جي إي-2» (XGA-2)، وهي بطاقة عالية الأداء، وتعتمد تقنية «مدير خط النقل» (Bus-Master)، أي، أن له معالج خاص، يريح المعالج في تنفيذ التعليمات المختلفة.

ملاحظة : إن نظام اللون 65536 لوناً هو عبارة عن إخراج (فوتوغرافي) للصورة حيث يتم تخصيص (5 بت للون الأحمر)، (6 للأخضر) و(5 للأزرق)، أي المجموع 16 بتاً.

شاشات العرض :

تُستخدم شاشة العرض لرؤية العمليات الحسابية، ونتائجها، والرسوم، والبرامج التي تكتب في الحاسوب. وتتلقى الشاشات المعلومات، من بطاقة العرض الموصولة معها.

شاشات «أنبوب الأشعة المهبطية» «سي آ ر تي» CRT (Cathod Ray Tube):



إن شاشة العرض، لها عدة أجزاء، أشهرها أنبوبة شعاع المهبط (CRT)، وهي تشبه الأنبوبة المستخدمة في التلفزيون، (انظر الشكل). وتتكون أنبوبة شعاع المهبط من:

- أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء، ويوجد في أحد طرفيها مدفع الكتروني (Electrongun).
- شاشة مغطاة بطبقة فسفورية، تضاء عند اصطدام شعاع الإلكترون بها.

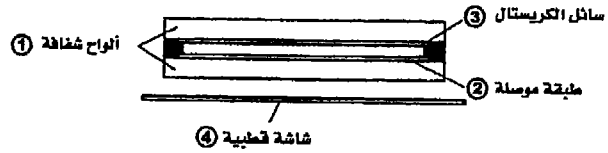
- ملفات إنحراف أفقية ورأسية. والفسفور المستخدم، له معامل قياس يسمى «المداومة» Persistence، ويعرَّف بأنه زمن بقاء توهج الفسفور الموجود على الشاشة، نتيجة اصطدام الإلكترونات به. وكلما زادت «المداومة» Persistence، كلما زاد اهتزاز الصورة (Flicker) وزاد التشبيح (Ghost)، والعكس صحيح. و«الاهتزاز» Flicker، عبارة عن اهتزازٍ في الصورة، وأما التشبيح فهو عبارة عن عدم وضوح الصورة.

ويقوم الشعاع بمسح الشاشة من الشمال إلى اليمين في خطوط، ومن أعلى لأسفل في شكل خط متكسِّر Raster. وإن معدل المسح الأفقي، يشير إلى سرعة حركة الشعاع عبر الشاشة. ولبقاء الصورة ثابتة، يجب حدوث إعادة رسم (Redrawing) أو إنعاش (Refreshing) للشاشة. ويصل معدل الإنعاش إلى 70 هيرتز وهو ما يعني عمل إعادة رسم الشاشة 70 مرة في الثانية. وكلما قل هذا المعدل، كلما زاد «الإهتزاز» Fickers. ويجب أن يكون معدل مسح الشاشة، مطابقاً لمعدل المسح المنتج بواسطة بطاقة الفيديو، وإلا فلن تستطيع رؤية الصورة. كما يؤدي ذلك، إلى تدمير الشاشة نفسها. وإن بعض الشاشات، لها معدل إنعاش (Refresh) ثابت، والبعض الآخر، متغير، وذلك لتوافق شاشات العرض الممكن ظهورها مستقبلاً. ويطلق عليها إسم «متعددة التزامن» Multisync أو «متعددة المسح» Multiscan أو «ذات التزامن الآلي» Autosynchronous أو «المتابعة الآلية» Autotracking أو «متعددة الترددات» Multiple Frequency، مثل، شاشات NEC Multisync 4FGE.

ويوجد نوعان من شاشات الفوسفور: منحنية (Curved) ومسطحة (Flat). والشاشات المنحية هي المنتشرة، بسبب رخصها. ولكن كفاءة الصورة المنتجة بواسطتها، أقل جودةٍ من المسطحة، المرتفعة الثمن.

شاشات «السائل الكرستالي» «إل سي دي» LCD (Liquid Crystal Diode) :

وهي شاشات مسطحة، تعتمد على مصدر الضوء الخارجي، لإنها تعمل بقطبية الضوء المحيط (Polarizing Ambient Light). كما أنها تعتمد على درجة حرارة الجو المحيط بها، (تعمل من صفر ـ 70 درجة مئوية). كما أن ظهور الصور المتحركة عليها محدود جداً، فضلاً عن سعرها المرتفع. و«شاشات السائل الكريستالي» «إل سي دي» استهلاك LCD للطاقة، ضعيف، حيث يبلغ 5 وات في مقابل 100 وات للنوع العادي. وتتكون LCD من، (انظر الشكل).



- فراغ زجاجي، أو بلاستيكي به سائل كريستالي Liquid Crystal.
- طبقة موصلة: تعمل كموصل عند وجود الجهد على السائل الكريستالي.
- السائل الكريستالي: وهي المادة التي يتم فيها استقطاب الضوء، عند وجود الجهد.
- الفلتر المستقطب (Polarized Filter): وهو لوح شفاف مستقطب للضوء، يقوم في الشاشات الأحادية، بفصل الموجات الضوئية إلى جزئين، (أبيض وأسود)، بواسطة خليتين (Cells).
- تحتوي على ثلاث خلايا، لإظهار اللون الأحمر، والأخضر، والأزرق، عند مرور الضوء في خلايا السائل الكريستالي. ويوجد ثلاث أنواع من LCD هي:
  - شاشة أحادية الألوان ذات مصفوفة سلبية، Passive-Matrix.
  - شاشة ملونة ذات مصفوفة إيجابية سلبية، Passive-Matrix.
  - شاشة ملونة ذات مصفوفة إيجابية، Active-Matrix

ففي النوع ذي المصفوفة الإيجابية Passive-Matrix، يتم التحكم في كل خلية من خلال الشحنات الكهربية، المرسلة من الترانزستورات، الموجودة على كل صف، وعمود، للشاشة. وكلما زادت الشحنات الكهربية، كلما زادت درجة التواء الضوء (Super Twist). والشحنات، لها صورة نبضية، وهو ما يسبب عدم لمعان (Brilliance) هذا النوع من الشاشات. ولزيادة اللمعان، يستخدم تكنيك جديد للمسح، يسمى المسح المضاعف Double-Scan LCD، ويقوم على تقسيم المصفوفة السلبية Passive-Matrix إلى قسمين (علوي وسفلي)، وهو ما يعنى، تقليل زمن النبضات إلى النصف. أما النوع ذو المصفوفة الإيجابية Active-Matrix، فلكل خلية، يوجد ترانزستور خاص بها، يقوم بشحنها، وعمل التواء للضوء. وهو ما يعنى إضاءة أعلى للصورة. ويستهلك هذا النوع طاقة أعلىمن النوع السابق، ولكنه أغلى سعراً.

و«شاشات السائل الكريستالي» «إل سي دي» LCD أحادية الألوان، تعطى درجات حتى 64 درجة رمادي (Gray)، بتغيير شدة إضاءة كل خلية، أو مجموعة خلايا «على مبدأ مضيء ـ مطفأ» (OFF,ON). بينما في الملونة، يتم التحكم في الألوان، من خلال ثلاث خلايا، تتحكم في خلطة الألوان (أحمر ـ أزرق ـ أخضر).

ولزيادة زوايا الرؤية، فقد أنتجت شاشة Triple - Super Twist LCD، أعطت إضاءة (Lighting)، ودرجة تباين (Contrast)، أعلى. ولتحسين القدرة على قراءة شاشات LCD، وخاصة في الضوء المعتم، فإن بعض أجهزة الحاسوب المطوية Laptops، تحتوي على إضاءة خلفية (Back Lighting)، أو إضاءة جانبية (Side Lighting). والإضاءة الخلفية، تتم باستخدام مصدر ضوئي خلف LCD، بينما الجانبية، فعن طريق لمبات فلورسنت صغيرة، مثبتة على جانبي الشاشة. والمصانع المنتجة لأجهزة الحواسيب المحمولة، تستخدم أنبوب Tube الضوء المشع منها في الشاشة، باستخدام تكنولوجيا الألياف البصرية (Fiber-Optic).

وتعتبر الشاشات الملونة «ذات المصفوفة الإيجابية» Active Matrix، أفضل الأنواع الثلاثة، حيث يتم التحكم في كل نقطة، ثلاث ترانزستورات. كما أنها أسرع في الإنعاش، وأقل في التشبيح (Ghosting)، وتعطى شدة إضاءة أعلى، وقدرة عالية على القراءة، من «ذات المصفوفة السلبية» Passive-Matrix.

ومن التقنيات الحديثة، التي وفرت شاشات مستوية، نرى تقنية «الإستواء المطلق» (Infinite Flat)، من شركة سامسونج، وتقنية «الإستواء الطبيعي» (Natural Flat) من شركة ميتسوبيشي، والتقنية الأحدث «فلاترون» (Flatron) من شركة «إل جي الكترونيكس» (LG Electronics). وتتميز هذه الشاشات بقطرها (17 بوصة)، وبكثافة نقطية عظمى، تصل إلى 1200×1600 بكسل، وبتردد قدره 75 هرتز. أما أنبوب الأشعة المهبطية «سي آر تي» «Crt»، فيعتمد على التقنية التي تسمى «الأنبوب الأكثر استواء بشكل مربع» «Flatter Squarer Tube, Fst»، حيث يعطي مساحة رؤية أكبر للمستخدم. أما الشاشة، فهي مغطاة بغلاف مضاد للانعكاس، والشحنات الساكنة، «W-Aras» Wide Anti-Reflective Anti-Static.

وتدعم هذه الشاشات تقنية «USB» أربع بوابات إدخال وواحدة للإخراج، تسمح بوصل أجهزة مختلفة (فارة ـ لوحة مفاتيح ـ طابعة وغيرها)، اعتماداً على تقنية ركّب وشغل Plug and Play، دون الحاجة إلى إعادة تشغيل الحاسوب.

الفصل التاسع

الأقراص الصلبة HARD DISK'S

تعتبر الأقـــراص الصلبـــة مـن وحـدات التخزيـن الدائـم، والـتي يتـم الاعتمـاد عليهـــا في تخزيـــن المعطيـــات (Data)، والـــبرامج والتطبيقـــات المختلفـــة (Applications & Programs). وتختلف سعات هـذه الأقـراص وفعاليتهـا حسـب تقنية الصنع.

أجزاء القرص الصلب :

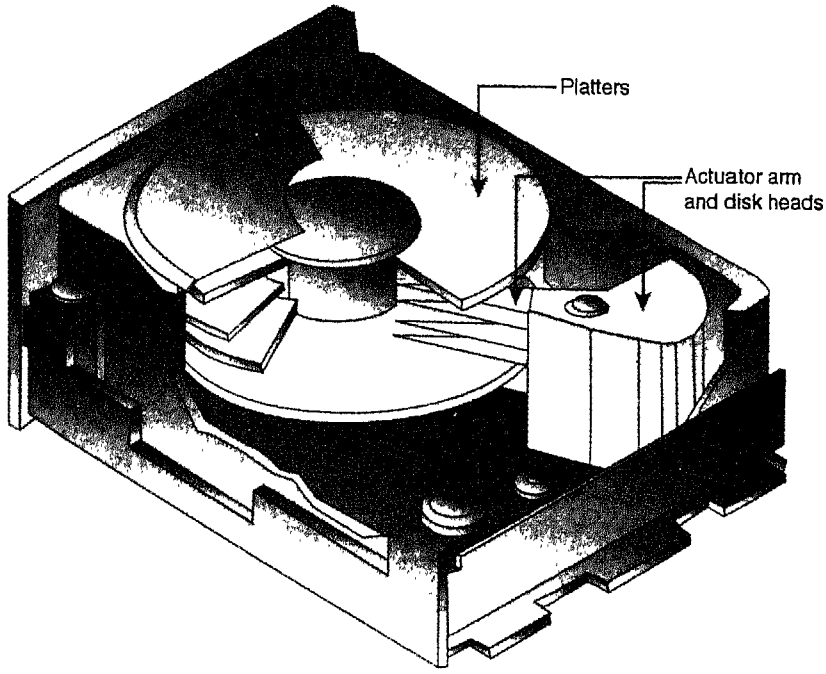
الأسطح المعدنية للأقراص الصلبة (Hard Disk Platters) :

يحتوي القرص الصلب على أسطح معدنية (Disk's)، ويحدد حجم السطح هـذا سعة القرص الصلب. ويختلف عدد هذه الأسطح (Platters) في القرص الصلب، مـن نـوع لآخـر. وقـد يكـون هـذا العـدد يسـاوي (11) أو (10) أو (1) وهـذا السـطح مصنوع من سبيكة ألمنيوم، وأنـواع أخـرى (زجـاج + سـيراميك). ويغطـي السـطح (Platter) بطبقة مغناطيسية تسمى «الأوساط» Media ومنها نوعين:

- الأوساط الأوكسيدية Oxide Media منها أكسيد الحديـد، وهـو يـوزع بانتظـام على كل السطح، ثم يصقل.
- أوساط الطبقة الرقيقة Thin Film Media وهـي أكـثر كفـاءة، وتسـتخدم في الأقراص الحديثة، حيث تستخدم سبيكة من الكوبالت.

رؤوس القراءة / الكتابة :

لكل وجه من أوجه الصفائح (Platters) رأس قراءة/كتابة.



وعند دوران الصفائح (Platters)، يرفع ضغط الهواء الرؤوس، إلى مسافة تصل إلى (3-5) × 10^{-6} بوصة. وفي حال التوقف، تنخفض الرؤوس على السطح مرة أخرى.

رؤوس الفرّيت (Ferrite) :

وهي مصنوعة من أكسيد الحديد، وبها ملف. وعند وجود مجال مغناطيسي بالقرب منها، يمر تيار كهربائي في الملف، وبالتالي، يمكن القراءة والكتابة. وهذه الرؤوس كبيرة، وقديمة، وثقيلة الوزن.

رؤوس الفجوات المعدنية Mig (Metal-in Gap) :

وهي تعديلٌ للرؤوس السابقة. وهي تطوير لرأس الفرّيت المغلفة بالسيراميك، حيث تنتشر مادة معدنية على حرف فتحة التسجيل، الموجودة في الرأس. مما يؤدي إلى زيادة كثافة التسجيل.

الطبقة الرقيقة TF (Thin Film) :

إن طريقة صناعتها، تشبه صناعة أشباه الموصلات. وهي أكثر كفاءة من الأنواع السابقة، حيث تصل المسافة بينها وبين صفيحة القرص Platter، إلى (2×10^{-6}) بوصة. والرأس مصنوع من سبيكة الحديد والنيكل.

المقاومة للمغناطيسية MR (Magents Resistive) :

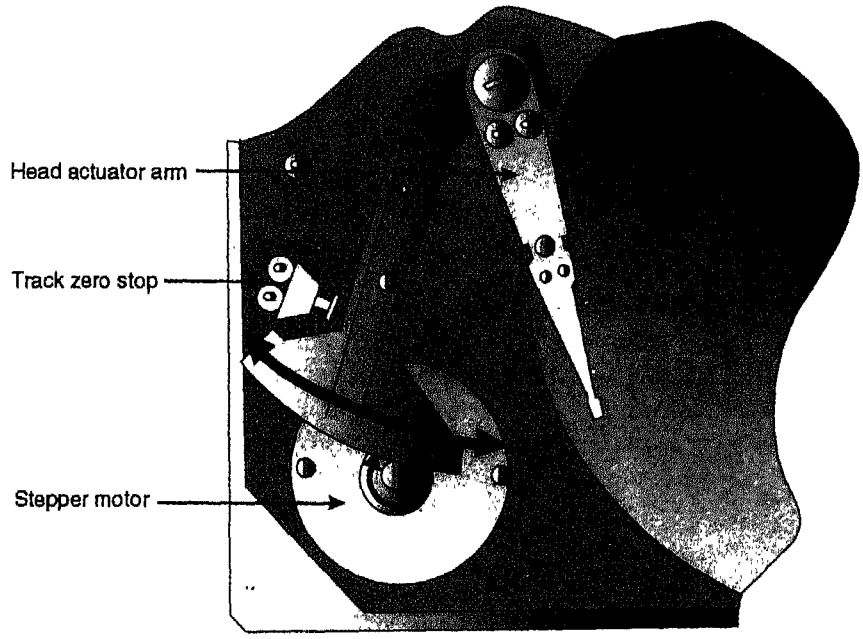
تعتمد على تقليل مقاومة الرأس، نتيجة وجود مجال مغناطيسي، وربط قيمة هذه المقاومة، بقيمة التيار المار في الرأس. وهو غالي الثمن، ومصنوع من قبل شركة (IBM).

زلاقة الرؤوس :

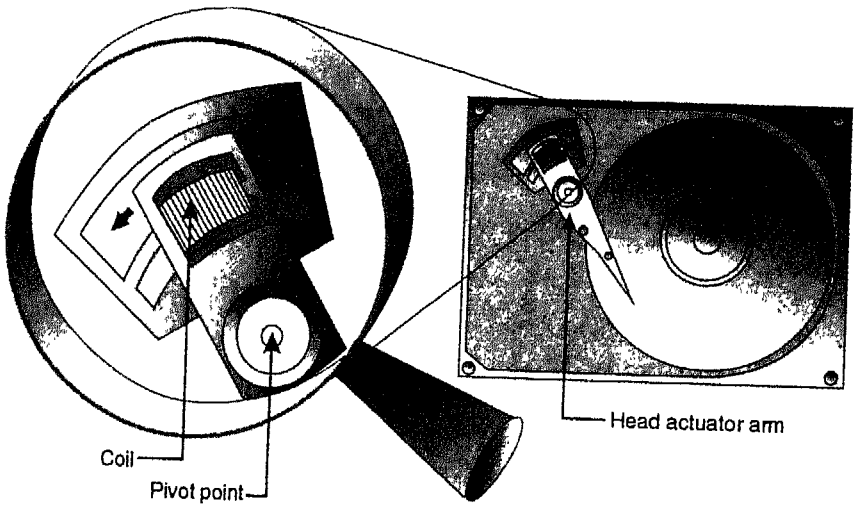
وهي عبارة عن الجسم المثبت عليه الرأس، الذي يتحرك على سطح القرص، للوصول إلى المسافة المحددة من «الأوساط» (Media) للقراءة والكتابة.

آلية تحريك الرؤوس :

المحرك الخطوي Stepper Motor: له صوت ملحوظ، وهو عبارة عن محرك يتحرك من مكان إلى آخر. وأحد عيوبه، هو التأثر بدرجة الحرارة، وبالنتيجة، التمدد والتقلص.



ملف الصوت Voice Coil : يستخدم إشارة عكسية من دارة التحكم، لتحديد المكان الواجب تحريك الرأس عليه، حيث يعمل بالقوى الكهرومغناطيسية. وهو مشابه لفكرة الميكروفون الصوتي. لذلك، يسمى ملف الصوت (Voice Coil)، وهو ذو كفاءة عالية، وأهم ميزاته هو توقف الرأس الآلي (Automatic Head Parking).



مصافي الهواء (Air Filter) :

يوجد أكثر من مصفاة هواء، وظيفتها تنظيف الهواء الملامس لسطح الصفائح (Platters)، من الحبيبات الدقيقة، والمتكونة نتيجة هبوط وارتفاع الرؤوس عليها.

محرك التدوير Spindle :

وهو المسؤول عن دوران الصفائح (Platters)، وهو موصول معها. وتصل سرعة الدوران من (3600 إلى 7200 دورة/دقيقة).

الكفاءة Realiability :

تعبر عن عدد ساعات العمل، وتتراوح عادة بين (20,000 إلى 500,000) ساعة عمل.

متوسط زمن البحث Average seek Time :

ويقاس بالميلي ثانية. وهو الزمن اللازم لحركة الرؤوس، من أسطوانة لأخرى، بدايةً من حركة عشوائية.

و«الإستغراق» (Latency)، هو متوسط الزمن اللازم للقراءة من القطاع، عند وصول الرأس إلى المسار المطلوب.

جدول (1)

مواصفات القرص الصلب

الوصف	القيمة	الرمز	المواصفات
جزء يحدد السعة ويستخدم في تعريف القرص الصلب.	(3000-300	اسطوانة CYL	عدد الاسطوانات /number of Cylinders/
جزء يحدد السعة، ويستخدم من أجل تعريف القرص الصلب.	(8-64)	رأس H	عدد الرؤوس Number of Heads
تختلف بحسب التصميم الداخلي، وتحدد فيما إذا كان عدد القطاعات في المسار ثابت أو لا.			Zone Bit Record (ZBR) منطقة تسجيل البت
يختلف بحسب التصميم الداخلي للرأس، هل هو من نوع ملف الصوت (Voice Coil) أو المحرك الخطوي Band Stepper.		MS ميكرو ثانية	Seek Time زمن البحث
يقاس بالكيلو بايت بالثانية أو الميغا بايت في الثانية.	(5000-700)	KB/S	معدل نقل البيانات Data Transfer Rate
تحدد نوع الوصل ST506, ESD1, SCSI, IDE			نوع الوصلة البينية للمحرك Drive Interface Type
يستخدم في الأنظمة القديمة.		MS	Head Step Rate معدل خطوة الرأس
الطريقة الي يحول بها المجال المغناطيسي إلى قيمة رقمية (SCS1, IDE, RLL,...)			Data Encoding Method طريقة تشفير المعطيات

جدول 2

يبين خصائص الوصلة البينية وارتباطها

شـــــــرح	المتحكم، المضيف Controller, Host	خصائـــص الوصلـــة
قياس سرعة بطاقة التحكم، ويستخدم من أجل حساب القيمة العظمى لنقل المعطيات عند تهيئة القرص الصلب /Format/	المتحكم Controller	Interleave Factor عامل التشابك
يصف فيما إذا كانت بطاقة التحكم، مدعمة بطريقة العنونة الجديدة، للتعرف على السعات الكبيرة للقرص الصلب.	Host Adapter مهائي مضيف	Logical Block Addressing (LBA) عنونة كتلية منطقية «إل بي إي»
طريقة لتدعيم السعات الكبيرة للأقراص.	Both كلاهما	Sector Translation قطاع الترجمة
نوعية قنوات الاتصال المرتبطة (PCI, ISA, VESA).	Both كلاهما	Interface to System Bus واجهة وسيطية لطريق النظام
عدد البتات السيئة التي يمكن استعادتها.	Both كلاهما	Max Error Burst, ECC Length الظهور الأعظمي للأخطاء

سعة القرص :

تحدد سعة القرص بالمعادلة التالية:

$$\text{السعة} = \frac{\text{Byte}}{\text{Sector}} \times \frac{\text{Sectors}}{\text{Track}} \times \text{Heads} \times \text{CYL}$$

فمثلاً 1024 = CYL

16 = Heads

63 = Sector

512 = Byte/Sector بايت

السعة = $\frac{1}{2} \times 63 \times 16 \times 1024 = 504$ ميغا بايت.

تحويل القطاع والعنونة المنطقية للكتل

Sector Translation and logical Block Addressing :(LBA) :

إن المشكلة الأساسية، هي أن «بيوس» (Bios) يدعم الأقراص الصلبة، مع عدد الرؤوس يقارب (500)، ولكن مع عدد قليل من الأسطوانات، لا يتجاوز (1024)، وهنا تكمن المشكلة!

تحويل القطاع Sector Translation :

عند تعريف القرص الصلب في برنامج Setup، يجب تحديد الأسطوانات، والرؤوس، والقطاعات. ولكن بعض الحواسيب مدعمة بـ (Bios)، لا يمكنه تحديد عدد اسطوانات، أكبر من (1024)، وبالتالي تحدث لدينا مشكلة. وتقوم بعض الحواسيب بحل المشكلة، في تغير المعطيات. فبدلاً من 1600 اسطوانة وأربع رؤوس، يتم التغيير، بحيث يصبح عدد الاسطوانات (800) وعدد الرؤوس (8). وهذا ما يدعى بتحويل القطاع (Sector Translation).

ولكن بعض الأنواع من الأقراص (IDE, SCSI)، له صيغة جديدة في التعامل، وهو حفظ المسار الكلي للقطاعات في القرص، بحيث يتم استبدال القاعدة الثلاثية

في القراءة (أسطوانة، رأس، قطاع)، بقراءة جديدة هي، القطاع الحامل لرقم متتالي، مثلاً، (143,29). حيث أن جميع القطاعات، مرقمة الواحد تلو الآخر، بدون أن يكون لهما علاقة بالاسطوانة والرأس. وهذا ما يسمى مخطط العنونة الخطي (Linear Addressing Scheme). ولكن، وعند تنفيذ الأمر «التهيئة بالمستوى الأدنى» (Low Level Format)، سيتم تجهيز الأسطوانات الحقيقية. وهذا ما يؤدي إلى محو المعلومات.

العنونة المنطقية للقطاعات Logical Block Addressing :

يتم حل المشكلة، باستخدام ما يسمى «المهائي المضيف» (Host Adapter)، الذي يقوم بقراءة منطقية جديدة، بحيث يتم زيادة عدد الرؤوس، وتقليل عدد الاسطوانات. وهذه التقنية، مدعمة في الوصلة البينية للأقراص.

الإستغراق الدوراني Rotational Latency :

يحتاج الرأس إلى الوصول إلى المسار المحدد ومن ثم إلى القطاع المحدد، وهذا يعني الإنتظار. وزمن الإنتظار هذا، يسمى «فترة الإستغراق الدوراني» (Rotational Latency Period). والمتوسط الحسابي لهذا الوصول، يحسب، بأن القرص يحتاج إلى نصف دورة إلى المكان المحدد (One-half Revolution). وباعتبار أن لمعظم الأقراص سرعة تصل إلى 3600 دورة في الدقيقة، فهذا يعني، أن نصف الدورة يحتاج إلى $\frac{1}{3600} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{7200}$، وإذا اعتبرنا الزمن معدل الدوران في الدقيقة $\frac{60}{720} = 8033$ ميلي ثانية.

طريقة تشفير المعطيات في الأقراص الصلبة ENCODING SCHEMES :

توجد عدة أنواع منها (FM, MFM, RLL...) وغيرها. وتدل بشكل أساسي، على كيفية تخزين المعلومات على السطح الممغنط، بتشفير معين يسمى (Fluxreversals)، أي تحويل الشحنات من موجبة إلى سالبة، أو بالعكس. وبالتالي، تتم قراءة هذه النبضات، أو الشحنات السالبة والموجبة، عند عملية القراءة هذه. ويكون التشفير في بعض الأنظمة، على الشكل التالي:

0 = No Pulse لا يوجد نبضة.

1 = Pulse نبضة.

وبالإضافة إلى نوعية التشفير، توجد خصائص إضافية لكل نوع. وهذه الخصائص، على الشكل التالي:

1 - MFM (Modified Frequency): «التعديل الترددي المخفف»، ويمكن بهذا النموذج، تقسيم كل مسار إلى 17 قطاعاً، وكل قطاع، يحوي على 512 بايتاً.

2 - تشغيل طول محدد (Run LengthLimited): يستطيع تقسيم كل مسار إلى 26 قطاعاً، ويمكن تخزين المعطيات بشكل أكبر من (MFM).

3 - «الواجهة الوسيطية المحسَّنة للواسطة الصغيرة» «غي إس دي آي» Enhanced Small Device) ESDI Interface) : ظهرت في بداية الثمانينات، بتطوير الوصلة البينية، والتي دعت (ST 506). وتم رفع عدد الرؤوس الممكنة فيها، من (16 إلى 256)، وهذا يسمح بمعدل نقل للمعطيات، يصل إلى 24/ ميغابت/ في الثانية، ويستطيع تقسيم كل مسار إلى 32 قطاعاً.

4 - «الواجهة الوسيطية للأنظمة الحاسوبية الصغيرة» «سكزي» SCSI (Small Computer System Interface): ولقد طُوِّرت لدعم وحدات طرفية أخرى، بالإضافة إلى القرص الصلب، ومنها:

- CD-ROM Drivers محركات الأقراص المضغوطة «سي دي - روم»
- WORM (Write Once, Read Many Time Optical Disks)
  «الأقراص البصرية لكتابة مرة والقراءة مرات عديدة» «روم»
- Optical Scanners الماسحات الضوئية
- 21 MB & «Super» Floppies الأقراص المرنة 21 ميجا بايت والفائقة
- Tap Drivers سائقو الأشرطة المغناطيسية

و«سكزي» SCSI نظام ذكي، ويتمتع بسرعة نقل كبيرة، (SCSI-3) مثلاً، أكثر من 24 ميغا بت في الثانية، ويعتمد تقنية العنونة الخطية للقطاعات، وإن المهائي المضيف لـ«سكزي» (SCSI Host Adapter)، هو عبارة عن معالج داخلي.

5 - «الإداة الألكترونيـــة المتكاملـــة» «آي دي إي» (Integrated Device Electronic) Ide: وقد طُوّرت من قبل شركة «ويسترن ديجيتال» (Western Digitial)، وشركة «كومباك» (Compaq). وتستخدم كبلاً بعرض /40 خطاً/ وسعات هذه الأقراص أكثر من /300 ميغا بايت/. وكذلك، يستطيع تقسيم كل مسار، إلى أكثر من 36 قطاع.

6 - EIDE: من إصدار شركة (W.D)، وتدعم تقنية (LBA). وقد ظهرت أقراص بسعات تصل إلى /8 غيغا بايت/. وتتميز بسرعة نقل عالية للمعطيات، مع خطوط مبرمجة «فيا (بيو)» ((Via (PIO))، وسرعة نقل تصل إلى حوالي (11 MB/S)، وعبر خطوط «الوصول المباشر» «دي إم إي» DMA حوالي /13,3/ ميغا في الثانية. وهي تدعم سواقات الأشرطة المغناطيسية (Tape Drivers).

طرق التوصيل :

يجب مراعاة ما يلي، أثناء التوصيل:

- معرفة نوعية القرص الصلب SCSI, Ide....
- قراءة المعطيات على القرص.
- وضع (Jumper) في المواقع المحددة.
- الوصل الفيزيائي.
- تعريف القرص في برنامج التركيب Setup (كتابة المعطيات في الذاكرة CMOS).
- (LLF) عند الحاجة (Low Level Format).
- تقسيم إلى Partition.
- تجهيز (HLF) (High Level Format).
- يجب الانتباه إلى وضعية (Jumpers خاصة في حال وصل أقراص أخرى على نفس الكبل أو في حال وصل سواقة ليزرية).

رسم يبين حالة القرص قبل LLF وبعده.

عملية التهيئة المنخفضة (LWO - LEVEL FORMATTING) :

عند التصنيع الأول، توجد فقط مسارات واسطوانات. والـ (LLF)، ترسم القطاعات على هذه المسارات، باستخدام خاصية مغناطيسية تشبه «الحبر». وكذلك، يتم اختبار القرص، وتملأ القطاعات بالرمز (ASCI 229) أي (δ). وعادةً، تتم هذه التهيئة بالمعمل. ويتم ترقيم القطاعات، ويستخدم هذا الترقيم، كعلامة لحركة رؤوس القراءة. ويمكن أن نقوم بـ «التهيئة المنخفضة» «إل إل إف» (LLF)، في حال حدوث مشاكل على القرص. ويمكن استخدام البرمجيات المستخدمة لهذا القرص، من خلال برنامج التركيب (Setup)، أو برامج خاصة، أو باستخدام الأمر «إزالة الخلل» (Debug)، على الشكل التالي:

```
C:\>debug
G: C 800:5
```

تقسيم القرص الصلب إلى أجزاء فعّالة، بالنسبة لنظام التشغيل:

لا بد لنا من تقسيم القرص الصلب إلى أجزاء فعّالة (Partition)، وذلك قبل أن يخضع لتعليمة «التهيئة العالية» (High Format) وذلك باستخدام الأمر «تجزيء القرص» (Fdisk)، ويكون على الشكل التالي:

1 - تقلع باستخدامالسواقة A.

2 - تنفذ الأمر «تجزيء القرص» «Fdisk»، فتظهر اللوحة التالية:

MS - Dos Version 6	
Fixed Disk Setup Program	
Fdisk Options	
Current Fixed Disk Drive:1	محرك القرص الصلب الحالي: 1
Choose one of the Following:	إختر واحداً مما يلي:
1.Create Dos Partition or Logical Dos Drive	إنشاء تجزيء دوس أو محرك دوس المنطقي
2.Set Active Partition	ضع التجزئة الفعالة
3.Delete Partition or Logical Dos Drive	حذف التجزئة أو محرك دوس المنطقي
4.Display Partition Information	إعرض معلومات التجزئة
5.Change Current Fixed Disk Drive	تبديل القرص الصلب الحالي
Enter Choice: [1]	أدخل الخيار رقم: [1]
Press Esc to Exit Fdisk	إضغط زر Esc للخروج من تجزيء القرص

ونختار (1) فتظهر لوحة أخرى. وهي على الشكل التالي:

Choose one of the following:	إختر واحداً مما يلي:
1. Create Primay Dos Partition	1. أنشئ تجزئة دوس الرئيسية
2. Create Extended Dos Partition	2. أنشء تجزئة دوس المحددة
3. Create Logical Dos Drive (s) in Extended Dos Partition Enter Choice: [1]	3. أنشء محرك دوس المنطقي في تجزئة دوس المحددة أدخل الخيار: [1]

نختار (1)، ثم زر الإدخال، فتظهر رسالة تشير فيما إذا كنا نريد جعل كل القرص الصلب فعّال بالنسبة لنظام التشغيل، أو لا. نختار (Y) في حال كنا نريد تعريف كل سعة القرص الصلب، (كسواقة) (C)، مثلاً.

Current Fixed Disk Drive:1	محرك القرص الصالب الحالي : 1
Do you wish to use The Maximam	هل تريد استخدام الحكم الأعظمي المتاح،
Available Size a Primary Dos	كتجزئة دوس الرئيسية وجعل التجزئة فعّالة
Partition and Make The Partition Active (Y/N).. ? [Y]	(نعم/لا)؟ [نعم]

وفي حال اخترنا لا، تظهر رسالة تطلب منا تحديد السعة المطلوبة للقرص C. ندخل السعة التي نريد

Enter Partition Size in Mbyte...	أدخل حجم التجزئة بالميجابايت....
Create a Primary Dos Partition... [ ]	أنشئ تجزئة دوس الرئيسية... [ ]

وفي هذه الحالة، يمكن إنشاء التجزيء الموسع /Extended Partition/،

واختيار، ذلك من اللوحة السابقة «أنشئ تجزئة دوس الممددة» Create Extended Dos Partition. ومن ثم، يتم نسب حرف أبجدي إلى القسم الموسع، وبالتالي، إنشاء الجزء «المحرك المنطقي» (Logical Drive).

أما عند حذف الأجزاء الفعّالة، وذلك في حال حدوث مشكلة، أو في حال أردنا تغييراً في سعة الأجزاء، فنبدأ بمحو الجزء «المنطقي» (Logical)، ثم «الممدد» (Extended)، ثم «الرئيسي» (Primary).

ملاحظات هامة :

- إن «تجزئة القرص» Fdisk تمحي كل المعلومات الموجودة على القرص.
- عند تعريف القرص الصلب على أنه «عادي» (Normal) في برنامج «التركيب» Setup في الحجم الأقصى للقرص، هو 540 ميغا بايت.

- السعات الكبيرة للأقراص تعرف في برنامج «التركيب» (Setup) على أنها من النوع (LBA).
- نظام الـ (Dos) لا يتعرف على سعات أكبر من 2,1G.Byte وبالتالي، يجب تقسيم الأقراص ذات السعات الأكبر، إلى أجزاء أصغر من هذا.
- لا تنسى تحديد الجزء الفعّال الأساسي للإقلاع (Set Active).

تهيئة دوس (DOS FORMATING) :

لفهم هذه الآلية، لا بد من تقسيم القرص الصلب، إلى الأجزاء التالية:

1- **مسجل التجزئة، أو مسجل الإقلاع الرئيسي،**
: Partition Record or Master Boot Record (MBR)

وهو يحوي على معلومات التجزئة (Partition)، وكذلك لتقسيم القرص العادي إلى أجزاء منطقية، حيث يحوي على عدة بتات تصف القرص، وهي موجودة على الاسطوانة (0) والرأس (0) والقطاع (1) من القرص.

2- **مسجل إقلاع «دوس»، Dos Boot Recored :**

ويحتوي على الشيفرة (Code) المستخدمة في عملية الإستنهاض، ويحوي في Dos على مؤشر «لائحة توضُّع الملفات» (Fat) وهذه المعلومات موجودة في القطاع (0)، الذي هو في الحقيقة الأسطوانة (0)، ورأس (1)، وقطاع (1).

3- **لائحة توضع الملفات «فات»، :Fat (File Allocation Table):**

طريقة توزيع «العنقود» الكلستر (Cluster). وتوجد أنواع مختلفة من (Bat) 12 بت، 16 بت،...

4- **الدليل الجذري، Root Directory :**

وهو قاعدة البناء الهيكلي، لشجرة الملفات (Data Area).

التهيئة العالية (HIGH FORMAT) :

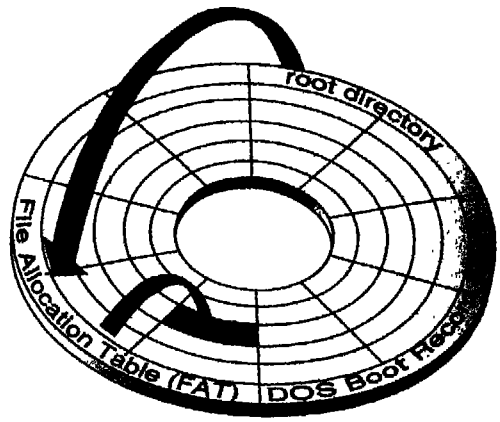
يقوم الأمر تهيئة Format بإنشاء ما يلي:

1- Dos Boot Record سجل إقلاع دوس.

2 - Dos Fat's لوائح دوس لتوضع الملفات «فات»

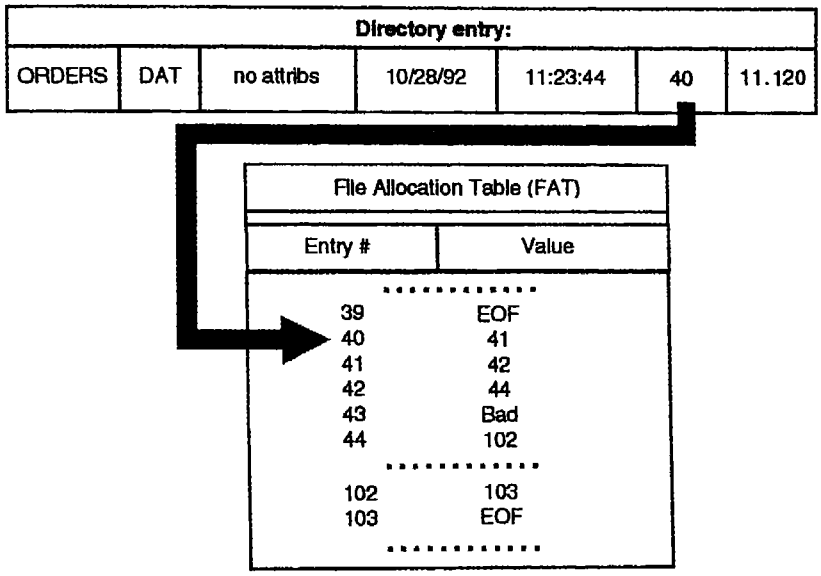
3 - Root Directory الدليل الجذري

شكل يبين تنظيم القرص بعد عملية التهيئة (Format)



(Directory and Fat Example)

مثال عن الدليل ولائحة توضع الملفات «فات»



دليل رسائل الخطأ عند الإقلاع BOOT ERROR MESSAGE GUIDE

العمل	الرسالة Message
تفحص الكبلات، وإعدادات النظام التركيب (Setup).	يوجد إظهار، ولكن لم يتم التعرف على القرص الصلب.
فحص برنامج التركيب Setup	تشكيل غير صحيح Invalid Configuration أضغط F1 للمتابعة Press F1 10 Continue
خطأ م بي آر MBR Error تنفيذ الأمر تجزئة القرص Fdisk	لائحة تجزئة خاطئة Invalid Partition Table
خطأ في تعريف القرص الصلب. أو تلف ملفات الإقلاع. نتأكد من الأعداد، ثم ننسخ ملفات النظام إلى القرص C: لـ A:\SyS C:	خطأ في تحميل نظام التشغيل Error Loading Operating System فقدان نظام التشغيل Missing Operating System
خطأ دي بي آر DBR Error الإقلاع من السواقة A والتأكد من «سجل إقلاع دوس» (DBR) وملفات الإقلاع.	Disk Boot Failure فشل إقلاع القرص
كسابقه.	Non System Disk or Disk Error لا يوجد نظام للقرص، أو خطأ في القرص

كيف ينظم (DOS) مناطق القرص الصلب :

كل نظام تشغيل، ينظم المعطيات بطريقته الخاصة. ولفهم ذلك، لا بد من الإشارة إلى ما يلي:

- يقسم القرص الصلب، إلى قطاعات فيزيائية أو مطلقة.
- القطاعات المطلقة، تقرأ بطريقة نظام التشغيل (Dos).
- تجمّع القطاعات في تجمعات (Clusters).
- منطقة الإدخال (File/s Directory Entry)، تحوي على التجمّع في الملف، أو لديها المؤشر الذي يدل على معطيات الملف، وتسمى هذه المنطقة لائحة توضع الملفات «فات» (Fat).

ومنطقة «لائحة توصيف الملفات» (File Allocation Table) (Fat)، تحوي على ما يلي:

- رقم أو مؤشر إلى التجمع الآخر.
- الرقم (0)، يشير إلى التجمّع غير المستخدم.
- القطاعات السيئة.
- نهاية الملف (Eof).

إن نظام دوس لا يستخدم القطاعات الفيزيائية مباشرة، أي، لا نستخدم في دوس الأرقام الفيزيائية الأسطوانات، الرؤوس، القطاعات (CYL, Head, Sector) وإنما رقم على الشكل التالي: «15,421».

ففي النظام دوس Dos فإن القطاع (0) ليس هو نفسه (CYL, H, S, 0, 0, 1)، ويمكن حساب القطاع النسبي بالمعادلة التالية:

RS = NH X NS (C - DC) + NS X (H-DH) + (S-DS)

عدد الرؤوس في عدة واحدة وعادة يكون (1)	DH -
عدد الاسطوانات	DC -
عدد القطاعات في عدة واحدة وعادة يكون (1)	DS -
عدد القطاعات	NS -
عدد القطاعات النسبية	RS -
عدد الرؤوس	NH -

مثال:

DH = 1
DC = 100
DS = 1
NS = 17
NH = 4

حسب المعادلة: RS = 2757

التجمعات CLUSTERS :

إن التجمع، هو أصغر مكان يعطى للملف، كي يخزن به. فعلى سبيل المثال: لتخزين ملف بسعة (1 بايت) فإنه يخزن في تجمّع ما، الذي يختلف حجمه بحسب نوع القرص، وذلك حسب الجدول التالي:

نوع القرص	بايت/ سعة التجمع	التجمع / القطاعات
3,5 Inch 1,44	512	1
H.DD 5 MB	4096	8
16 MB - 127 MB	2048	4
128 MB - 255	4096	8
255 MB - 512	8192	16
512 MB - 1024	16,768	32
1024 MB - 2048	32,768	64
2048 MB - 4095	65,536	128

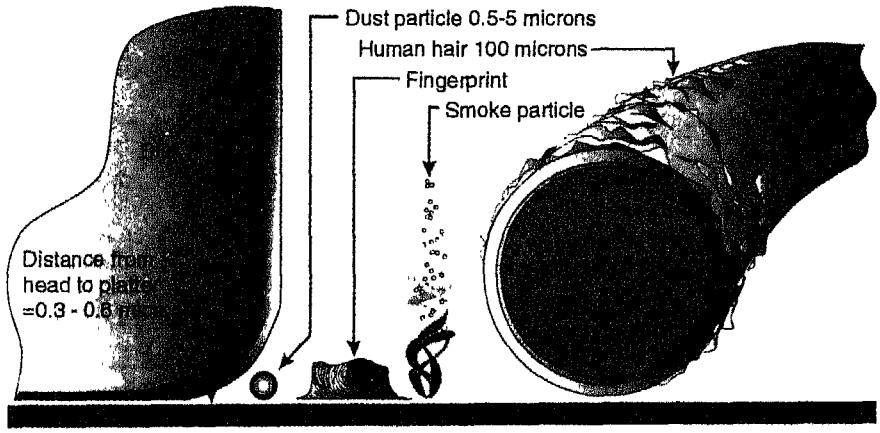
سجل إقلاع «دوس» (DOS BOOT RECORD) :

إن نقطة الانطلاق لنظام الدوس، هي القطاع الأول (0)، حيث يحتوي على المعلومات أو الشيفرة المهمة، والتي تدعى «سجل إقلاع دوس» (DBR) (Dos Boot Record)، والتي تستخدم من أجل استنهاض النظام، وكذلك تحتوي على معلومات مهمة أخرى، هي «معلومات التعريف» (ID Information).

لائحة توضع الملفات، والفهرس (FAT AND DIRECTORY) :

- إن الفهرس يخبر بأسماء الملفات.

والجدول (Fat) يحدد مكان تواجد الملفات /انظر الشكل/:



إن لائحة توضع الملفات Fat تتبع الدليل الجذري (Root Directory). وأن فهرس الإدخالات (Directory Entries) بطول /32 بتاً/ ومنطقة الإقلاع (Root) تحتوي على /512 بايت/.

جدول يبين بنية الفهرس Directory Structure

الوصف		Zize (Byte)
اسم الملف	File Name	8
امتداد الملف	File Extension	3
الخصائص	Attributes	1
غير مستخدم - يسار	Un Used - Left	1
للتوسع اللاحق	For Future Expansion	10
تاريخ آخر تعديل	Date of Last Update	2
وقت آخر تعديل	Time of Last Update	2
التجمع الابتدائي	Starting Cluster	2
حجم الملف	File Size	4

التجميع الأصغر هو الحل الأفضل

كلنا نرى، أن نظام التشغيل هو المسيطر على معدات الحاسوب، وعلى البرمجيات المختلفة، التي يمكن أن نستخدمها. ولكن يمكن المناورة، في جعل أداء الحاسوب أفضل ما يمكن.

القرص الصلب، وإمكانية تقسيمه إلي أجزاء فعّالة :

باستخدام «تجزئة القرص» (Fdisk)، يمكن أن نحدد الأقسام (Partitions) المنطقية، وتحديد القسم الفعّال منها، الذي يستخدم للإقلاع. ويكون لاختيار هذه الأقسام تأثيراً حاسماً على كفاءة التخزين (Storage Efficiency) الإجمالية للقرص، الصلب.

ويحتوي كل قرص على مساحات فائضة، غير مستخدمة فعلياً للتخزين. ويعود ذلك إلى نظام «جدول مواقع الملفات» (File Alloction Table) (Fat)، الذي يستخدمه (Dos)، لتوزيع الملفات على القرص، على شكل تجمعات (Clusters)، ذات سعات معينة. وهكذا نرى، أن ملفاً طوله بايت واحد، يستهلك 2 كيلو بايت من مساحة القرص، إذا كان طول التجمع / 2كيلو بايت/. والملف ذاته، يستهلك 4 كيلو بايت، على الأقراص ذات التجمعات بحجم 4 كيلو بايت. وتدعى المساحة الفارغة بين نهاية الملف، ونهاية التجمع المساحة الضائعة «Over Hang».

ولنر الآن، العلاقة بين طول التجمع وسعة القرص.

فعندما نستخدم أمر Format لتهيئة قسم من القرص الصلب، يحدد البرنامج أقصر طول ممكن للتجمع، وذلك اعتماداً على حجم ذلك القسم، مع الأخذ بعين الإعتبار، أنه لا يمكن عنونة أكثر من (65536 تجمعاً على القسم، لأن طول كل حقل في جدول توضع الملفات (Fat) يبلغ 16 بتاً فقط.

فإذا كان طول التجمع 2 كيلو بايت فقط، يمكننا عنونة (128) ميغا بايت فقط (65536 × 2) كحد أعظمي على القرص. ويحدد برنامج التهيئة Format، أقصر طول ممكن للتجمع، بحيث يتلافى هذا القصور في نظام جدول مواقع الملفات، للإستفادة من كامل القسم المعني. ويزداد طول التجمع نتيجة لذلك، كلما زاد حجم القسم. حيث يبلغ طول التجمع 61كيلو بايت على أقراص 520.

حجم التجمع K. Byte	حجم القرص M. Byte
2	127 - 16
4	255 - 128
8	511 - 256
16	1023 - 512
32	2047 - 1024
64	4095 - 2048

فليكن لدينا ملف طوله (2053) ك. يحتاج هذا الملف، إلى 1027 تجمع و1027 حقلاً في جدول Fat، على الأقراص الذي يبلغ طول التجمع فيها 2 كيلو بايت، في حقول Fat.

وإذا كان طول التجمع 8 كيلو بايت، يكون الضياع 3 كيلو بايت في التجمع الأخير.

ملاحظة: إن المساحة الخاصة بجدول توضع الملفات Fat، ليست مساحة ضائعة في الحقيقة، لأنها تخصص للجدول أثناء تهيئة القسم، وتبقى ثابتة، ولا يمكن استخدامها لتخزين الملفات، حتى لو كانت فارغة. ولكن يجب أخذ المساحة اللازمة لتسجيل مواقع الملف على القرص، آخذين بعين الإعتبار نظام إدارة الملفات في ويندوز إن تي Win NT الذي يستخدم طولاً ثابتاً قدره 4 كيلو بايت.

العلاقة بين التجمع Cluster وكفاءة التخزين:

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الحجم العام المتوفر}}{\text{الحجم المخزن + الضياعات + حجم حقول الـ Fat}}$$

وفي الختام، من التجربة نرى:

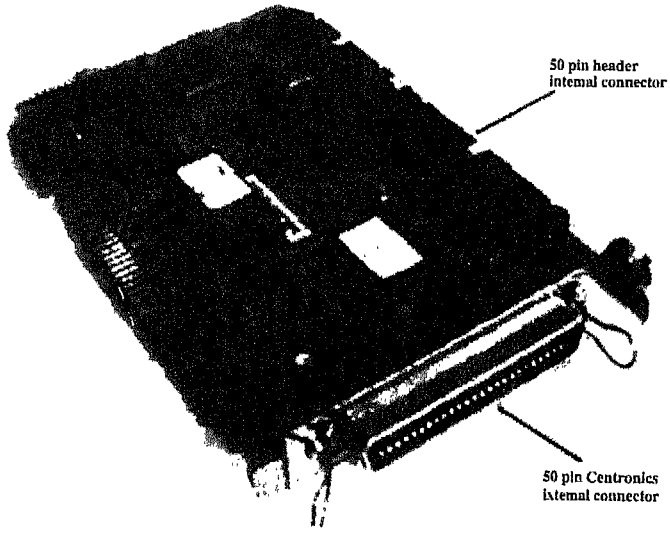
إن من الأفضل ألا يتجاوز حجم أي قسم 511 ميجا بايت. وكذلك، يجب تجنب تحديد حجوم حدية للأقسام، أي لا نختار الحجوم 128 أو 256 أو 512 ميجا بايت.

الفصل العاشر

تقنية «سكزي» SCSI

وسائط سكزي SCSI DEVICES :

لقد ظهرت هذه التقنية في عام (1980)م، كواجهة وسيطية للقرص الصلب، وظهر بعد ذلك نموذج آخر «سكزي 2» (Scsi-2)، حيث أصبح قياسياً، وازداد معدل نقل المعطيات، وعدد الوحدات الممكن وصلها. وتميزت التقنية «سكزي3» (Scsi-3)، بقدرة أكبر على وصل الوحدات الطرفية، وكذلك بطول الكبل. والميزة المهمة في هذه الواجهات Scsi، هي استخدامها الكبلات المزدوجة، وكذلك، تقنية نقل المعطيات النبضية «Balanced».



SCSI ID

إن واجهة سكزي «Scsi» يمكن أن توصل أكثر من وحدة طرفية (قرص). ويمكن تمييز الوحدة الطرفية عن الأخرى برقم (Scsi ID)، حيث تأخذ الأرقام 0 إلى 7 في (Scsi-I) أو (Scsi-II)، والأرقام /0 إلى 31/ في تقنية /3 - Scsi/.

كيفية اختيار بطاقة التحكم لـ /Scsi/. Choosing Scsi host Adapter.

- إن بعض الحواسيب تكون مدعمة بتقنية (Scsi) وبعضها الآخر غير مدعم.
- توجد بطاقات تحكم (Host Adapter) 8 بت أو 16 بتاً أو 32 بتاً، أو 64 بتاً.
- معظم مضيفات (Scsi) تستخدم تقنية مدير خط النقل (Bus Mastering) لزيادة قدرتها، وهو مشابه لتقنية النقل للمعطيات باستخدام الوصول المباشر (DMA)، والتي تسمح بإرسال المعلومات إلى الذاكرة دون تدخل المعالج. وبالإضافة إلى ذلك، تسمح تقنية «مدير خط النقل» «Bus Mast» بنقل المعطيات بين الوحدات الطرفية أيضاً.
- إن بعض الوحدات المضيفة (Scsi Driver) تحوي على ذاكرة سريعة «كاش» (Cache) مما يزيد من الكفاءة.

SCSI - I وأهم الخصائص :

إن تقنية النقل 8 بت، والتردد 5 ميغا هرتز، ومعدل نقل المعطيات حوالي /5 MPS.

II - وحدات SCSI :

- الأقراص الصلبة Hard Disk.
- وحدات التخزين Tape's.
- طابعات Printer's.
- معالجات Processor's.
- محركات ضوئية Optical Drives.

Scsi - II : بالإضافة إلى الوحدات السابقة يمكن إضافة الوحدات التالية:

- Scanner
- Magneto - Optical Drive
- Juke Box
- Communications Device

«سكزي» السريعة الواسعة FAST & WIDE SCSI :

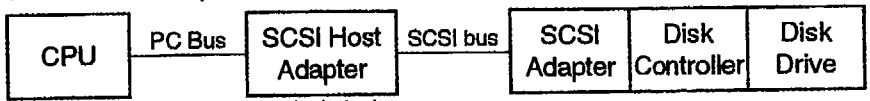
(Wide Scsi) تستخدم كبلاً خاصاً، وهي بتقنية نقل /16-32 بتاً/، وبالتالي، يمكن الوصول إلى معدل نقل للمعطيات، حوالي 20 ميغا بت في الثانية. أما تقنية (Fast - Wide - Scsi) فهي تسمح بمعدّل نقل من /20 إلى 40/ ميغا بت في الثانية.

سكزي 3 SCSI - III :

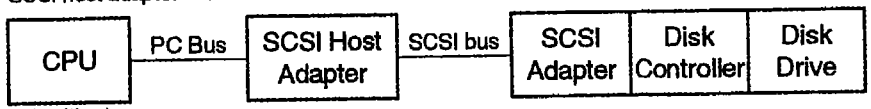
تدعم حوالي 32 وحدة طرفية، وتستخدم كبلات من نوع خاص (68 - ناقل)، وذلك بسبب البنية المعتمدة على النقل المتوازي. أما بالنسبة للنقل التسلسلي (6 Bin) فقد يمتد إلى حوالي كيلو متر، ويمكن استخدام كبلات الألياف الضوئية.

«مفهوم المهائي المضيف» (HOST ADAPTER)

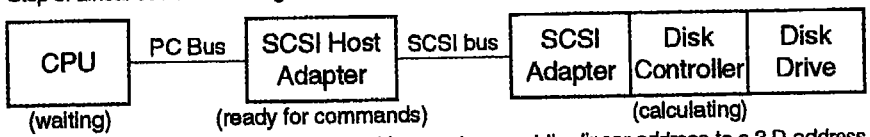
Step 1: CPU sends a disk read request with a 3-D address (cylinder, head, and sector number) to the SCSI host adapter.



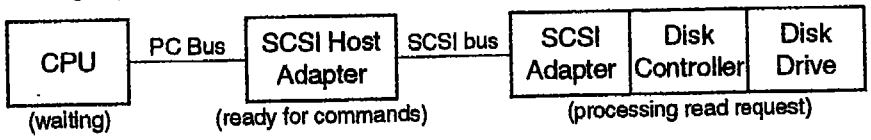
Step 2: As SCSI ignores cylinders and heads, and just numbers all cylinders consecutively, SCSI host adapter converts 3-D addresses to consecutive (linear) sector address.



Step 3: Linear sector address goes over SCSI bus to drive's SCSI adapter. CPU continues to wait.



Step 4: The local SCSI adapter on the drive must convert the linear address to a 3-D address before giving it to the drive. Note that the local drive/controller may actually be ESDI.



- بطاقة تحكم، تقوم بدور الوسيط بين الوحدة الطرفية، وناقل النظام (System Bus).
- أما «المهائي المضيف» (Host Adapter). فهو بطاقة تحكم، تقدم الخدمة لبطاقة التحكم المدمجة، الموجودة في الوحدة الطرفية، والتي لا تعرف مع من تتواصل. فيقدم (Host-Adapter) موقعاً للتواصل، ما بين بطاقة تحكم الوحدة الطرفية وSystem Bus.

ملاحظة : إن القرص من نوع Scsi لا يحتاج إلى تعريف في الـ Setup، فهو يُعرّف نفسه، دون الحاجة إلى تعريفه.

ومن المهم ذكره، أن أجهزة SCSI، ترتبط مع بعضها البعض، على شكل سلسلة. وتحتاج إلى إضافة ما يسمى أداة إنهاء الإشارة (Terminator)، على طرفي السلسلة. وبالمقارنة مع سواقات IDE، نرى أن أقراص SCSI، تتميز بمرونة في التركيب. ويكفي التأكيد أن لكل سواقة SCSI أو قرص SCSI رقم تعريف (ID)، يختلف عن باقي السواقات.

والسواقة التي يقلع منها النظام، تملك أصغر رقم من أرقام التعريف. بينما في (IDE) توجد إعدادات مختلفة، منها «Master» السيد، والتابع «Salve» والسواقة المنفردة «Single Drive». ويمكن إعداد السواقة المضافة إلى حاسوب، يحتوي على سواقة أقراص صلبة، إما كسيد «Master» أو كتابع «Salve».

وتسمح واجهة «SCSI»، بإنجاز معدلات تدفق «Burstrate» مرتفعة، تزيد عما توفره واجهة IDE. ولكن معدل التدفق، لا يشير سوى إلى سرعة انتقال البيانات، عبر الواجهة نفسها. أما العامل الذي يقلل من السرعة، فهو معدل النقل الداخلي، أي مقياس سرعة البيانات، بين رأس السواقة، والقرص الذي تحتوي عليه. وبما أن معدل النقل (Burst rate) عبر واجهة الربط، أكبر من معدل النقل الداخلي

للبيانات، فلن يؤثر نوع الواجهة المستخدمة، في معظم الحالات، على المعدل الكلي لنقل البيانات، وخاصة في نظام المستخدم الوحيد. وقد تقل أحياناً، سرعة الواجهة SCSI، عن سواقة IDE.

أما في الشبكات، فمن مميزات سواقات الـ SCSI، إمكانية التعامل بفعالية مع طلبات البيانات المتزامنة، وذلك بمعالجتها بالترتيب، الذي يضمن أقل مقدار ممكن من الحركة لرأس السواقة، وبالتالي، أقل عدد من دورات القرص. ويمكن بالنسبة لأنظمة المستخدِم الوحيد، أن يقلل عمليات المعالجة من سرعة عمل السواقة، مما يعطي سواقات IDE، تفوقاً في المعدل الكلي لنقل البيانات.

الفصل الحادي عشر

المنافذ والوحدات الملحقة

المنافذ التسلسلية

تكمن أهمية المنافذ التسلسلية والمتوازية، في كونها تجعل الحاسوب يصل إلى أبعد من الشخص الجالس أمام شاشته.

ويتميز المنفذ التسلسلي، بكونه خطاً واحداً لإرسال البيانات، وآخر لاستقبالها، وبضعة خطوط أخرى لتنظيم كيفية إرسال البيانات، عبر الخطين الأوليين. ويستعمل المنفذ التسلسلي مع الفأرة، ومع المودم، وذلك لأنه مقبول بالنسبة للفأرة، التي ترسل القليل من البيانات، وتهمها السرعة. وهذه الطريقة، مناسبة كذلك بالنسبة للوسطاء، لأن خطوط الهاتف لا تستطيع في الوقت الحالي، نقل أكثر من إشارة واحدة، في وقت واحد.

ومثال على هذا، هو المنفذ التسلي الموصول مع الوسيط. فلنر كيف يعمل.

1 - الدبوس (6) والدبوس (20) في منفذ الحاسوب، موصولان بالدبوس (6) والدبوس (4) على التواري، في منفذ الوسيط. ويتشارك الدبوسان (1) و(8) في تأريضٍ واحد. ويتيح الدبوسان (5) و (7) للحاسوب، كشف إشارة خط الهاتف.

2 - يرسل الدبوس (٦) المتماثل عند الطرفين، إشارةً تفيد بأن البيانات جاهزة للإرسال.

3 - يوصل الدبوس (4) في الحاسوب بالدبوس (20) في الوسيط، وهو يشير إلى أن الحاسوب، جاهز لاستقبال البيانات.

4 - أما الدبوس (7) في الحاسوب، فيوصل بالدبوس (4) في الوسيط، وهو يرسل طلباً لإرسال البيانات.

5 - أما الدبوس (8) في الحاسوب فيرسل إشارة إلى الوسيط، عندما يصبح الحاسوب جاهزاً لإرسال البيانات.

6 - يرسل الدبوس (2) في الحاسوب، بيانات إلى الدبوس (3) في الوسيط، ويكون الإرسال بشكل تسلسلي، بتاً تلو الآخر. ولا يمكن إرسال أكثر من بتٍ واحد، في آن واحد.

7 - يستقبل كذلك الدبوس (3) في الحاسوب، البيانات، مع الدبوس (2) في الوسيط. كذلك الإرسال، يكون بشكل تسلسلي.

8 - الدبوس (9) في الحاسوب، موصول بالدبوس (22) في الوسيط، لكشف رنة جرس الهاتف.

انظر الجدول التالي:

RS - 232C Leads

الوصف	Pin # (25--Pin)		Pin # (9-Pin)	Form
Data Leads				
Transmit Data	2	3	DTE	TD
Receive Data	3	2	DCE	RD
Power On Indicator Leads				
Data Set Ready	6	6	DCE	DSR
Data Terminal Ready	20	4	DTE	DTR
Data Carrir detect	8	1	DCE	CD
Ring Indicator	22	9	DCE	RI
Reat to Send/Receive				
Request to send	4	7	DTE	RTS
Clear to send	5	8	DCE	CTS
Ground Leads				
Signal Ground	7			
Protective Ground	1	5		FG
Ground Leads				
Signal Ground	7	5		SG
Protective				
Ground	1			FG

خصائص المنفذ التسلسلي

يستخدم المنفذ التسلسلي للوصل من أجل المسافات القليلة، التي لا تزيد عن (1-2) متر. ويستخدم أيضاً، مع كبلات الهاتف، وباستخدام الألياف الضوئية، وإشارات الراديو، والأقمار الصناعية. إلخ. وفي هذه الحالة، يقوم الوسيط بتعديل الإشارة، ونقلها.

النقل التسلسلي المتزامن :

يستخدم من أجل سرعات نقل عالية، تصل إلى حوالي (9600 Baud). ويتم نقل المعطيات على شكل، كتل يمكن أن تحوي على آلاف المحارف. وفي هذه الحالة، المرسل والمستقبل، يكونا تحت نبضة ساعية واحدة، ترسل على سلك مادي، ويعتمد على مبدأ تصحيح الخطأ (CRC).

الشرائح الملحقة :

تعتمد المنافذ التسلسلية على شريحة تسمى المستقبل الناقل العمومي المتزامن (UART) (Universal Asynchronous Receiver Transmiter)

ومن أهم الخصائص، هي سرعة الاستجابة. فالشريحة (8250) تصفّر (Reset) كل (NS (1000))، أما الشريحة (16550) فهي الأحدث، ولها سرعة استجابة أكبر.

اختيار الوسيط :

في حال كان الوسيط خارجياً نشغله، ويمكن اختبار الوسيط من برمجياته الخاصة، في حال كانت هذه البرمجيات موجودة. ولكن يمكن اختبار الوسيط من Dos، بكتابة الأمر التالي:

Echo Atdt > Com 1

أو

Echo Atdt > Com 2

ويجب أن نسمع صوتاً (Tone)، وأن تظهر على الشاشة رسالة (Ok). وفي حال حدوث خطأ، يجب تفحص التضارب مع المعدات الأخرى، (تفحص برمجي، مادي).

	Carrier Detect	1
	Recive Data	2
	Transmit Data	3
External	Data Terminal Ready	4
Device	Ground	5
	Data Set Ready	6
	Request To Send	7
	Clear to Send	8
	Ring Indicator	9

منفذ تسلسلي 9 إبر وآلية الربط

	الوصف	رقم الرجل	
	NC	1	
	TD	2	Asynchronous
	RD	3	Communication
External	RTS	4	Parallel
Device	CTS	5	Adapter
	DSR	6	RS (232C)
	G	7	
	Recived line signal detector Data	8	
	+ Transmit current Loop	9	
	NC	10	
	Transmit carrent Loop Data	11	
	NC	12	
	NC	13	
	NC	14	
	NC	15	
	NC	16	
	NC	17	
	+ Receive Current Loop Data	18	
	NC	19	
	DTR	20	
	NC	21	
	Ring Indicator	22	
	NC	23	
	NC	24	
	Recive Current Loop Retorn	25	

منفذ تسلسلي قياس 25 ابرة

ما يجب معرفته :

1 - اشتر المودم الأسرع.

2 - تأكد من وجود شقٍ Slot فارغ على اللوحة الأم.

3 - في حال وجود وسيطٍ خارجي، تأكد من وجود منفذٍ تسلسلي. وتفحص في شريحة المستقبل الناقل (Uart) المستخدمة من قبل المنفذ. وفي حال كانت قديمة، اشتِ بطاقة إدخال (I/O)، لتحديث تلك الشريحة.

4 - لا تنس الكبل، في حال شراء وسيط خارجي.

5 - للوسيط الداخلي، شريحة المستقبل الناقل (Uart) خاصة ـ داخلية).

6 - تأكد من توافقية المودم مع نظام التشغيل واللوحة المركبة في حاسبك.

المنفذ المتوازي

إن المنفذ المتوازي، يعمل بطريقة أسرع من المنفذ التسلسلي، بحيث يكون الإرسال بشكلٍ متوازي، عبر ثمانية أسلاك متوازية أي (8 بت). لذلك، فإنه يستخدم في وصلة الطابعات. إلا أن السيئة الوحيدة للمنفذ المتوازي، هي أن الفولتات في كل خطوطه، تولّد تشويشاً تداخلياً، وهو عبارة عن تسرب الفولتة من خط إلى آخر.

لنر الآن، كيف يعمل هذا المنفذ:

1 - يستخدم الخط (13) لكي يعلم الحاسوب، بأن الطابعة موصولة وجاهزة لاستقبال البيانات.

2 - تحمّل البيانات على الخطوط من (2) حتى (9)، كفولتيَّة عالية (5 فولت تقريباً)، لتمثيل البت (1)، وفولتية منخفضة جداً، لتمثيل البت صفر.

3 - بعد ضبط الفوليتات على كافة الخطوط، يَرسل الخط (1) إشارة وميض إلى الطابعة، لإعلامها بوجوب قراءة الفولتات، على خطوط البيانات.

4 - ترسل الطابعة إشارة، بأنها مشغولة بالبيانات المرسلة للتو، لكي يتوقف الحاسوب عن إرسال البيانات، بشكل مؤقت.

5 - عند معالجة البيانات، يتم ارسال إشارة على الخط (10)، تشير إلى استلام البيانات على الخطوط من (2) إلى (9)، وبأن الطابعة جاهزة لإستقبال البيانات من جديد.

6 - الخط (12)، يرسل إشارة، فيما إذا فرغت الطابعة من الورق.

7 - أما الخط (15)، فيعلم الحاسوب بوجود خطأ ما، مثل رأس الطباعة، لكن الإشارة تحدد نوع الخطأ.

8 - تضبط إشارة على الخط (16)، بإعادة ضبط الطابعة ذاتياً، إلى حالتها الأساسية.

9 - تبلغ إشارة فولتية منخفضة على الخط (14)، بوجوب تقديم الورق سطراً واحداً.

10- في بعض الطابعات، تعلم إشارة في الحاسوب على الخط (17)، الطابعة بعدم قبول البيانات، وذلك في بعض الحواسب المصممة لتشتغل وتتوقف عن العمل، بواسطة الحاسوب.

لوحة المفاتيح

نلاحظ أن من أهم وحدات الإدخال المستخدمة، هي لوحة المفاتيح. وسنشرح الآن، آلية عمل هذه اللوحة.

بغض النظر عن المفتاح المستعمل، فإن الضغط على مفتاح ما، يؤدي إلى تغيير في التيار الساري عبر الدوائر الموصولة بهذا المفتاح، فيقوم المعالج الصغري الموجود في اللوحة الأم، بعملية مسح مستمر في الدوائر المؤدية إلى المفاتيح. فهو بذلك، يكشف انخفاض التيار من المفتاح المضغوط، ويمكن أن يميز المعالج ضغطة المفتاح، من إقلاعه. ولكل مفتاح، مجموعة من الشيفرات الفريدة. وللتمييز بين الإشارة الفعلية، وبين تذبذب التيار، يعاد المسح مئات المرات كل ثانية. ولا يُعالج المعالج، إلا الإشارات التي يكشفها في عمليتي مسح أو أكثر.

وهكذا، وفقاً لدائرة المفتاح التي تنتقل إشارته إلى المعالج الصغري، يولد المعالج رقماً يسمى (شيفرة المسح). وتوجد شيفرتا مسح لكل مفتاح، واحدة لكبس المفتاح، وأخرى لإقلاعه. ويخزن المعالج الرقم في دائرة لوحة المفاتيح، (محطة انتقالية للتخزين في لوحة المفاتيح)، ويحمّل الرقم، بحيث يستطيع النظام (Bios) أن يقرأه. تُرسل بعد ذلك إشارة مقاطعة عبر كبل لوحة المفاتيح، لإعلام المعالج بوجود شيفرة مسح تنتظره، وبالتالي الانتباه إلى الشيفرة.

يقرأ النظام (Bios) شيفرة المسح من منفذ لوحة المفاتيح، ويرسل إشارة إلى لوحة المفاتيح، لإعلام لوحة المفاتيح، بأنها تستطيع الآن حذف شيفرة المسح، من ذاكرة التخزين المؤقت.

وإذا كانت هذه الشيفرة مخصصة لواحد من مفاتيح الإزاحة، ومفاتيح التقليب، (Scroll Lock, Caps Lock, Num Lock, Ctr, Alt)، يغير النظام (2 Byte)

(Bios) في منطقة خاصة من الذاكرة، وذلك من أجل الاحتفاظ بسجل المفتاح الذي تم كبسه، من هذه المفاتيح.

يقوم نظام (Bios) بفحص هذه البايتات، لتحديد حالة هذه المفاتيح، ويترجم (Bios) شيفرة المسح، إلى شيفرة (Asci)، التي يستطيع أن يستعملها الحاسوب.

فمثلاً، يتم بهذه الطريقة، طباعة الأجهزة الكبيرة أو الصغيرة، وكذلك إعطاء إشارات التحكم الأخرى.

مثال على شيفرات المسح: (Scan Code Table).

المفتاح	الشيفرة
A	1E
B	30
C	2E

أما مداخل لوحة المفاتيح، فتختلف حسب نمط اللوحة المستخدمة. ويوجد نمطان لهذه المداخل :

النمط (1) و(5 مداخل)

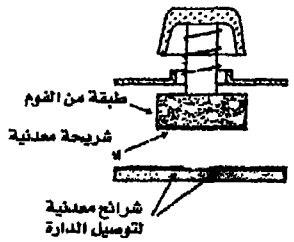
القيمة	الدخل
Clock	1
Data 5 VDC	2
Not Used	3
Ground	4
POwer 5 vdc	5

النمط (2)

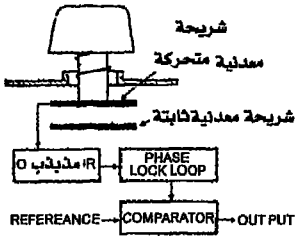
القيمة	الدخل
dATA 5 vdc	1
Not 5 CDC	2
أرضي	3
Power	4
Clock	5
Not Used	6

ومن المهم ذكره، وجود أنواع مختلفة من التحويلات (Switches)، المستخدمة في لوحة المفاتيح. فمنها الميكانيكي، والسعوي (Capacitive).

أما النوع الميكانيكي، فهو واسع الإنشتار، وله عدة أشكال. ولكن الهيكلية الأساسية، كما في الشكل.

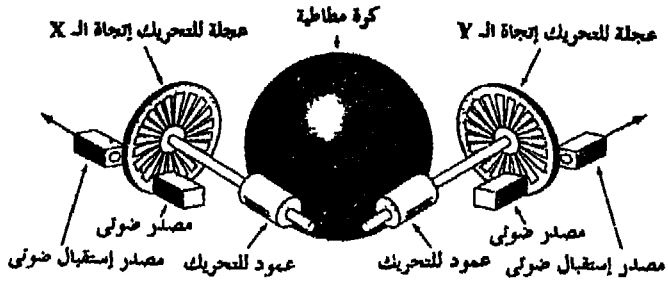


أما المفتاح السعوي، فلا يعتمد على التلامسات المعدنية، ولكن على جزئين مصنوعين من البلاستيك، يتم بهما تشغيل مذبذب، وبالتالي، يتم تغير سعة الدائرة. والمفتاح من هذا النوع، يمكن الضغط عليه حتى 25 مليون مرة. وهو مقاوم ومريح أثناء الحركة.



آلية عمل الفأرة (MOUSE)

تعتبر الفأرة، من وحدات الإدخال المهمة والأساسية، بالنسبة للبرمجيات الحالية. ولذلك، سوف نستعرض عمل هذه الوحدة. (الشكل التالي، يبين أجزاء الفأرة):



1 - مع تحريك الفأرة بسحبها على سطح ما، تدور كرة بداخلها، وذلك باتجاه التحريك.

2 - مع دورات الكرة، يحصل تلامس مع اسطوانتين، موجودتين عند (٩٠) درجة من بعضها البعض. وعند الدوران، تستجيب للتحرك إلى الأمام وإلى الخلف. أي تتحرك المشيرة على الشاشة، بشكل عمودي. بينما تتحرك الأخرى على الشاشة، بشكل أفقي .

3 - تكون كل أسطوانة موصولة بعجلة، تسحب المشفرة . ومع دورات الأسطوانة، تدور المشفرات.

4 - يوجد على حواف كل مشفّر نقاط تلامس معدنية، دقيقة جداً، ويمتد زوج من قضبان التلامس. وكلما تلامس قضيب مع نقطة تلامس، تتولد إشارة كهربائية. ويحدد عدد الإشارات المتولدة، عدد نقاط التلامس، التي تلامست معها القضبان. أما الدوران، فيحدد الإتجاه، وذلك عن طريق حساب نسبة الإشارة الآتية من العملية الأفقية، أو العمودية.

5 - ترسل إشارات إلى البرمجيات عبر كبل الفأرة، حيث تحوّل الإشارات القادمة من المشفرين، ويتم توليفهما وبحسب المسافة والإتجاه والسرعة، يتم تحريك المشيرة على الشاشة.

6 - في حال ضغط أي من زري الفأرة، يرسل ذلك إشارة إلى البرمجيات. ووفقاً لعدد مرات الضغط، وموقع المشيرة على الشاشة لحظة ضغط زر الفأرة، تنفذ البرامجيات المهمة المطلوب إنجازها.

ومن المهم ذكره، أن الفأرة يمكن أن توصّل من خلال ثلاثة أنواع من الوصلات البينية (Interface) هي:

- (Com2 , Com1) Serial Interface
- منفذ (Ps/2) Dedicat Motherboard Mouse
- Bus - Card Interface

كيفية عمل الماسح الضوئي (SCANNER)

يعتبر الماسح الضوئي من أدوات الإدخال المهمة، والتي تسمح لنا بإدخال الصور والمستندات المختلفة إلى الحاسوب، وذلك من أجل معالجتها، أو فرزها، وأرشفتها، بواسطة برامجيات خاصة. أما آلية عمل الماسح الضوئي، فهي كالتالي:

1 - عند كبس زر المسح على ماسح ضوئي، يضيء دايود ضوئي (Led) الصورة الموجودة تحت الماسح. وتعكس مرآة منحرفة في زاوية، موجودة مباشرة فوق نافذة الماسح، الصورة، على عدسة موجودة بظهر الماسح.

2 - توجه العدسة سطراً واحداً من الصورة إلى جهاز شحن، وهو عبارة عن جزء مصمم لكشف تغيرات الفولتيه، والذي يحتوي على صف من الكشافات الضوئية. فمع سطوع الضوء على هذه الكشافات، يسجل كل منها كمية الضوء كمستوى فولية، يمثل اللون الأبيض، أو الأسود، أو الرمادي، أو الملون.

3 - ترسل الفولتات التي ولّدها الجهاز إلى دارة تكاملية خاصة، لإجراء عملية تحديد كثافة اللون الأسود في صورة معينة، لأن العين أكثر حساسية لهذا اللون.

4 - ترسل هذه الصورة إلى مغيّر تماثلي رقمي (A-D)، في ماسح تدرجات اللون. يعين المغيّر ثمانية بتات لكل Pixel، مما يؤدي إلى (256) مستوى من اللون الرمادي، في الصورة النهائية.

5 - وبتحريك الماسح، تدور مع هذه الحركة أسطوانة مصنوعة من المطاط الصلب، والهدف الرئيسي، هو المحافظة على استقامة مسار المسح.

6 - ومع الدوران، يسطع الضوء عبر الشق، ويكشفه مجس الضوء الصغري، الموجود على الجانب الآخر من القرص. يشغل الضوء الذي يصطدم بالمجس، مفتاحاً كهربائياً، يرسل إشارة إلى المغيّر (A-D). تعلم هذه الإشارة للمغير بوجوب إرسال سطر البيانات الذي ولّده، إلى الحاسوب. يفرّغ المغيّر نفسه من البيانات، ويصبح جاهزاً لاستقبال سلسلة جديدة من الفولتات، من السطر التالي في الصورة.

الفصل الثاني عشر

بطاقة الصوت

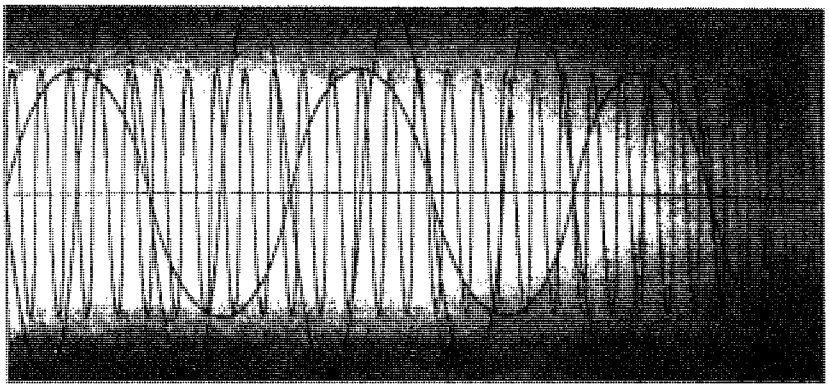
SOUND BLASTER

مواصفات الصوت (SOUND CHARACTERISTICS) :

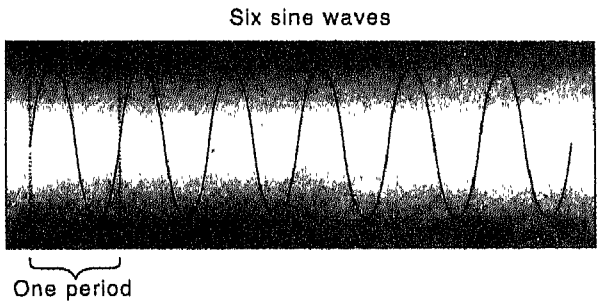
يتألف الصوت، من مجموعة من الأمواج المنفعلة بالضغط، والمشكلة في الهواء، بشكل طبيعي، أو باستخدام الأدوات الموسيقية.

ولفهم طبيعة الصوت، لا بد لنا من فهم أبعاد الإشارة أو الموجة، والمؤلفة من المطال (Amplitude)، والتردد (Frequency).

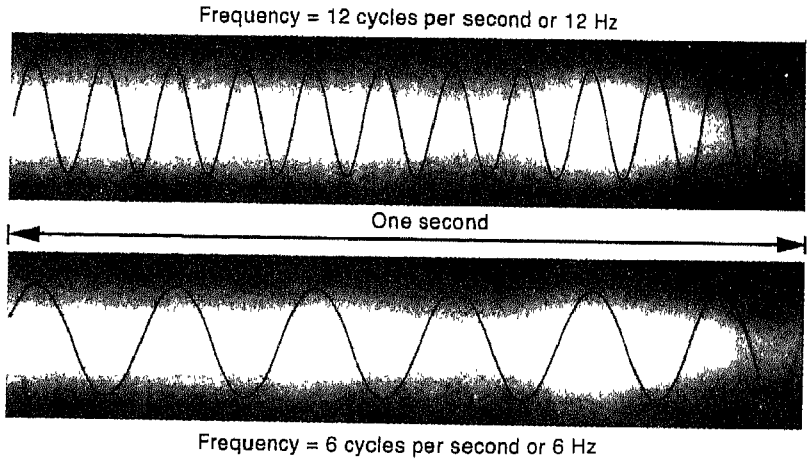
الأصوات الموجية (SINE WAVES) :



الإشارة الموجيّة :



شكل يمثل التردد :

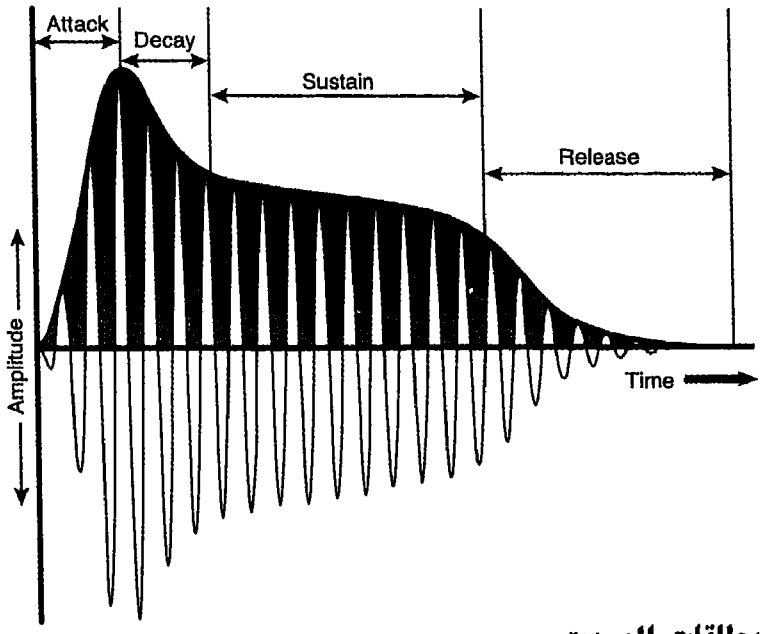


تحويل الإشارات إلى بتات SIGNALS TO BITS :

إن الحاسوب يتعامل مع الإشارات الرقمية. وبالتالي، يتم تحويل الإشارات من تماثلية إلى رقمية، وبالعكس. انظر الشكل.

الإشارات الصوتية من نوع FM (FM SYN THESIS) :

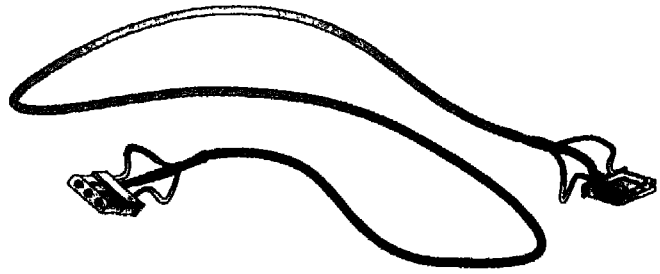
إن الأصوات أو الإشارات الموسيقية في هذا النمط، مؤلفة من أربع أقسام، كما في الشكل:



أنماط بطاقات الصوت :

إن معظم بطاقات الصوت المستخدمة حالياً، هي من النوع (ISA). ولكن توجد بطاقات صوت من النوع (PCI) (32 بت)، أو (64 بت). وجميع البطاقات، تكون مرفقة مع برمجيات سائقين (Drivers)، من أجل الإعداد الصحيح، وتعريف نظام التشغيل بالبطاقة. وتكون إضافة البطاقة سهلة، حيث يمكن إضافتها في منفذ فارغ، ومن ثم تشغيل الحاسوب، ومحاولة تعريف البطاقة، اعتماداً على البرمجيات المرفقة. ويجب الإنتباه أثناء الإعداد، إلى أرقام المقاطعات والعناوين (I/O Address, IRQ)، وتجنب حدوث تضارب مع معدات أخرى. وفي حال

وجود سواقة أقراص مضغوطة (CD Rom)، لا بد لنا من وصل وصلة الصوت (Audio)، ما بين بطاقة الصوت، وسواقة الأقراص المضغوطة (CD Rom). انظر الشكل:



كيف تتم رقمنة الصوت :

يتم تحويل الإشارات التماثلية إلى رقمية (A/D)، عند تسجيل الصوت الرقمي، والتحويل من رقمي إلى تماثلي (D/A)، عند إعادة تشغيل الصوت. وعندما تصبح الإشارة داخل البطاقة، فإنها توّجه إلى المغيّر (A/D)، الذي يقوم بتحويل النبضات الكهربائية أو الموجات، إلى شكل رقمي تقريبي لتلك الموجة، يسمى بالعينة. وكلما كان معدل أخذ العينات أسرع، كلما ارتفعت نقاوة الصوت في العينة.

وعادةً، تأخذ العينة في البطاقات /16 بتاً/ عند معدل تردد 44,1 كيلو هرتز، كحد أدنى.

واجهة التداخل الموسيقية (MDI) :

إن واجهة التداخل الرقمية للآلات الموسيقية (Musical Instruments Digital Interface)، هي معيار قياس للإتصال. وهو يحدد كيف تستطيع برامج الموسيقى الحاسوبية، وغيرها من الآلات الإلكترونية، تبادل المعلومات والإشارات.

آلية عمل الواجهة الموسيقية (MIDI) :

إن ميزة الواجهة الموسيقية (Midi)، هي القدرة على إرسال عدة رسائل بنفس الوقت. فعند الضغط على لوحة المفاتيح، فإنك لا ترسل معلومات عن النغمة فقط، بل ترسل أيضاً، قوة النقرة، وسرعة العزف، وغيرها. ويتم نقل بيانات الواجهة الموسيقية (Midi)، عبر الكبل التسلسلي إلى الحاسوب. ومن ثم يعاد تجميع البيانات على شكل أوامر (Midi)، يستطيع الحاسوب تسجيلها، وتغييرها، والتعامل معها.

الفصل الثالث عشر

السواقات المتراصة

(CD - ROM)

سيتم البحث في المواضيع التالية:

1 - الفروق بين أنواع السواقات (CD's).

2 - سواقات القراءة والكتابة.

3 - المواصفات القياسية.

4 - التوصيلات البينية مع الحاسوب.

5 - كيفية الفك والتركيب.

١ ـ أنواع السواقات (Type of CD-ROM) :

توجد عدة أنواع من السواقات ويمكن أن نميّز الأنواع التالية:

السواقات التفاعلية	• CD - Interactive (CD - I)
سواقات المنتجات التلفزيونية	• TV - Based Proprietary Players
سواقات الأقراص القابلة للكتابة	• CD - Recordable (CD - r)
سواقات الأقراص البصرية	• Photo CD players
سواقات الأقراص الحاسوبية	• Computer - Based CD - ROM

- إن السواقات التفاعلية (CD - I) قد صممت من قبل شركة «فيليبس» (Philips). وقد صممت للعمل في الزمن الحقيقي لدعم «الأوساط المتعددة» (For Realtime Multimedia). وتملك إشارات أفضل مع السواقات الأخرى.

وقد صممت هذه السواقات للأعمال التلفزيونية، وتحوي هذه السواقات على معالج خاص، ونظام تشغيل خاص.

ولا يمكن تشغيل أقراص هذه السواقات إلا في سواقات تفاعلية (CD -I). أو السواقات الصوتية (CD - Oudio).

- سواقات المنتجات التلفزيونية (TV - Based Proprietary):

وهي تشبه السواقات السابقة. وتعتبر السواقات التلفزيونية (CD TV) من نوع «كومودور» (Commodore)، من الأمثلة على هذا النوع من السواقات، مع أن الأنواع الحديثة تؤمن وثوقية أكبر. ولكن هذه الأنواع خاصة، وغالية الثمن، وتعتبر أنظمة (Sega) من الأنواع التي تندرج تحت نمط السواقات التلفزيونية (TV -CD).

- سواقات الأقراص البصرية (Photo CD Players) :

لقد طوّرت شركة كـوداك (Kodak) هـذا النمـط، مـن أجـل معالجـة الصـور. وتوجد برمجيات، مختلفة للتعامل مع هذا النمط من الأقراص.

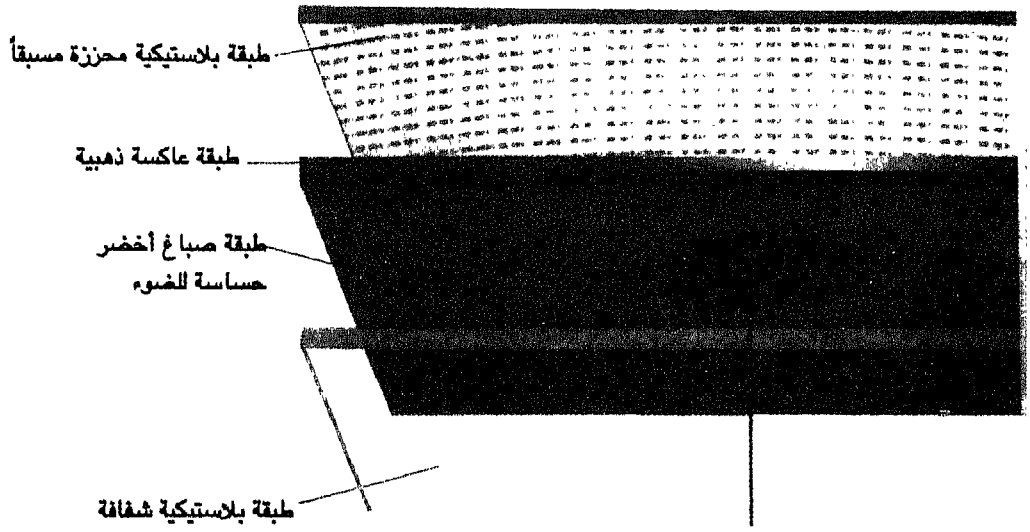
- سواقات الأقراص المضغوطة القابلة للتسجيل (CD - R) :

إن هذه السواقات، للأقراص المتراصة، القابلة للتسجيل (CD -R)، كتابـة مـرة واحدة وقراءة مرات عدة.

ويمكن تسجيل مجموعة متنوعة من البيانات على أقراص (CD -R)، من أقـراص صوتيـة نوع «الكتاب الأحمر» (Red Book) إلى الأقراص (CD - Rom) «الكتـاب الأصفر» (Yellow Book)، ومـن ثـم إلى الأقـراص التفاعليـة (CD -I) للحواسـيب «الكتاب الأخضر» (Green Book)، والنسق الوحيد الـذي لا تسـتطيع مسـجلات الأقراص «القابلـة للكتابـة» (CD - R) استيعابـه هـو نسـق الأقـراص المضغوطـة (CD - Rom) الخاص، المستعمل للفيديو، من شركة «سيجا» (Sega)، وغيرها مـن شركات تصنيع عتاد ألعاب الفديو.

ويتم التسجيل على الشكل التالي:

يخترق شعاع الليزر الطبقة السفلية الشفافة التي تحمي السطح، ليصل إلى الطبقـة الثانية، التي هي عبارة عن صباغ أخضر حساس للضوء، ملتصقـة مـع طبقـة عاكسـة ذهبية، والملتصقة على سطح محزز مسبقاً، وعندمـا يصطـدم اللايـزر بسـطح القـرص، فإنه يزيل الصباغ. انظر الشكل.



المواصفات القياسية (STANDARDS) :

نميز السواقات حسب البنية التصميمية. حيث توجد الأنماط (Red, Yellwo, Orange, Green, White).

- *الكتاب الأحمر (Red Book) :*

حيث تُميز السواقات القياسية، أو ما يسمى القرص المتراص الرقمي/ الصوتي (CD-DA).

- *الكتاب الأصفر (Yellow Book) :*

صممت وفقه القياسات العالمية (ISO 10149)، وتم توسيع مفهوم السواقات السابقة (Red Book). وظهرت الأنواع (CD-ROM)، أو يسمى ذات الوصوف العشوائي (Random-Access) مع دعم الأوساط المتعددة (Mutltimedia)، مع دعم تقنية تصحيح الأخطاء (EDC) أي (Erro Detection Code) و (Erro Correcting Coode). وتدعم هذه الأنواع من السواقات، أنماطاً مختلفة من الحواسيب. ويمكن تخزين ملفات من أنماط مختلفة.

- **النمط الموسع من الكتاب الأصفر (CD-ROM/XA) :**

يحتوي مسار السواقات العادية (CD-ROM)، على نمط واحد هو (MODEL DATA TYPE SECTOR). ولكن مع النمط (CD ROM/XA). يحتوي المسار على نمط آخر (Mode 2 Sector)، حيث يحوي النمط الأول على المعطيات (2048 Byte) و(EDC) وكذلك (ECC). أما النمط الثاني فيحوي على (2324 Byte) من المعطيات الصوتية (Audio & Voice).

- **الأنماط القياسية الحديثة أو النسق ((High Sierra) :**

كان محاولة لإنشاء نسق يمكن قراءته من قبل كافة أنظمة الأقراص المتراصة في الحواسيب، بغض النظر عن النسق. ويمكن لهذا أن ينجح، طالما كان للبيانات نسق عالمي مثل النص (Ascii).

- **الكتاب الأخضر (Green Book)**

القرص المتراص القياسي (Green Book)، هو أحد القواعد التصميمية الأولى المختصة بنسق الأقراص (CD-ROM)، التي أنشأتها شركتا سوني وفيليبس، للأقراص المتراصة التفاعلية (CD-I). ورغم أن هذا النسق يضمن بأن سواقة (CD-I) تستطيع قراءة أي قرص (CD-I)، فإنه يجعل القرص غير قابل للإستعمال مع السواقات الأخرى.

- **الكتاب البرتقالي (Orange Book) :**

هو أحدث الأنساق المطورة لتحديد أنظمة الأقراص المتراصة، القابلة للتسجيل. وتتيح هذه الأنظمة تسجيل بياناتك على CD لأرشفتها، أو لإنشاء نسخة عن برنامج الأوساط المتعددة التي تستعمل لإنشاء الطبعة الرئيسية. والفرق بين هذا النسق وغيره، هي القدرة على إعادة إنشاء الدليل الموجود في القسم الأولي، لإظهار بنود، إضافية قد تكون أضيفت لاحقاً، خلال جلسة التسجيل.

- **الكتاب الأبيض (White Book) :**

خاص بأقراص الفديو. ويمكن أن يحوي على 75 دقيقة من الفديو، والصوت الرقميين بنسق الضغط (MPEG).

تحديد السرعة

يبين الجدول التالي معدّل النقل وزمن الولوج في مختلف السواقات.

سرعة السواقة CD ROM Speed	معدل النقل Trasfer Rate	زمن الولوج Access Time
Single - Speed (1X) سرعة واحدة	150 KB ps	4000 MS - 600 MS
D - S (2X)	300 KB ps	200 MS - 360 MS
Triple - Speed (3X)	450 KB ps	195 MS - 250 MS
Quad - Speed (4X)	600 KB ps	140 MS - 200 MS
Six - Speed (6X)	900 KB ps	145 MS

أنواع السواقات :

من أشهر أنواع السواقات هي التي تعتمد على تقنية (IDE). وكذلك توجد الأنماط من نوع (SCSI)، وهي حتمية لأنظمة التشغيل (Mac , Unix).

أما الأنماط الجديدة (EIDE)، فتستطيع أن تدعم أربع وحدات. وهي مشابهة لتقنية «الواجهة الوسيطية الملحقة» (SCSI-1)، ولكنها أرخص. والسواقات الجديدة، تستخدم النمط «الواجهة الوسيطية الملحقة» (At attachment Packet Interface)، حيث يمكن للسواقة أن توصل مع وصلة (IDE) بصورة مستقلة.

ويحتاج هذا النوع إلى (PIO Mode 3(OR) 4)، والمخصص لرفع معدّل نقل المعطيات (Data Tranfer Rates)، حوالي (11.1 MB ps). وللوصول إلى الأداء الجيد، يجب تركيب السواقة للحواسيب المدعمة بتقنية (VLB) أو (PCI)، علماً أن تقنية (ISA)، تؤمن سرعة نقل للمعطيات يصل إلى (5 MB ps) فقط.

تركيب سواقة الأقراص المضغوطة CD - ROM :

1 - تثبيت بطاقة التحكم الخاصة بالسواقة، إلى منفذ ما في اللوحة الأم، (بعض الأنواع)، أو وصل السواقة مع كبل القرص الصلب، من نوع Atapi, Scsi.

2 - وصل كبل التغذية، وكبل المعطيات (Data).

3 - تنزيل البرمجيات اللازمة البرمجيات السَّواقة (Driver Software)، ويكون تنزيل البرمجيات من الأقراص المرفقة مع السواقة، وبسهولة يمكن وضع القرص في السواقة A، ومن ثم تنفيذ الأمر.

A:\>Setup

أو A:\>Install

ومن أهم الملفات التي لها الدور الكبير في استخدام سواقة الأقراص المضغوطة (CD - ROM)، في نظام التشغيل Dos، هو الملف MS CDEX. ومن أهم مهام هذا الملف ما يلي:

تسمية سواقة الأقراص المضغوطة (CD - ROM)، والسماح لتعليمات النظام Dos بتشغيل هذه السواقة.

تشغيل ملفات النظام حسب القياسات العالمية (ISO-9660) :

ويضاف عادةً، سطر إلى ملف التشكيل (Config.sys) لتعريف السواقة، وسطر آخر إلى ملف التنفيذ الآلي (Autoexec.Bat) يحوي على ملف التنفيذ Mscdex.exe.

حيث يمكن أن يكتب على الشكل التالي:

C:\Dos\MSCDEX.EXE /D:SONY-001 /M: /L:E

انظر الجدول التالي:

الوصف	المفتاح المستخدم Mscdex Switch
حيث يكتب اسم الملف المسؤول عن تعريف السواقة (Driver)	/D:XXXXXX
(X) رقم الحافظة Buffers المستخدمة والرقم الإفتراضي هو (8)	/M:X
(X): اسم السواقة	/L:X
لاستخدام السواقة على الشبكة	/S
لاستخدام الذاكرة الملحقة	/e

مشاكل سواقة الأقراص المضغوطة (CD - ROM) :

مشاكل برمجية ومادية :

- خطأ في تنزيل البرمجيات «برمجيات التعريف».
- عدم توافقية برمجية (برمجيات التعريف، غير متوافقة مع السواقة).
- لا صوت أثناء تشغيل اسطوانات الموسيقا، بسبب غياب وصلة الصوت (Audio Cable).
- وصلة معكوسة (Upside Down).
- الذاكرة التقليدية لا تكفي، بسبب تحميل برمجيات أخرى.
- خطأ في تعريف السواقة من نوع (SCSI).
- تضارب في (IRQ, DMA, I/O).

الأقراص الليزرية والأقراص المتراصة :

وكما هو الحال مع أقراص (CD) فإن قرص اللايزر، يستطيع تسجيل وإعادة تشغيل، ملفات صوت رقمية، عالية الجودة. ولكن أقراص الليزر، تستطيع تشغيل أربعة أقنية صوت بالوقت نفسه، (قناتين للصوت الرقمي، وقناتين نظريتين)، مقارنة مع القناتين الصوتيتين للأقراص المضغوطة CD. ولكن الأقراص الليزرية، تحفظ الفديو بإشارات تماثلية (Analog). ولا يمكنها التعامل مع الفديو، كملف رقمي.

الفصل الرابع عشر

تجميع الحاسوب

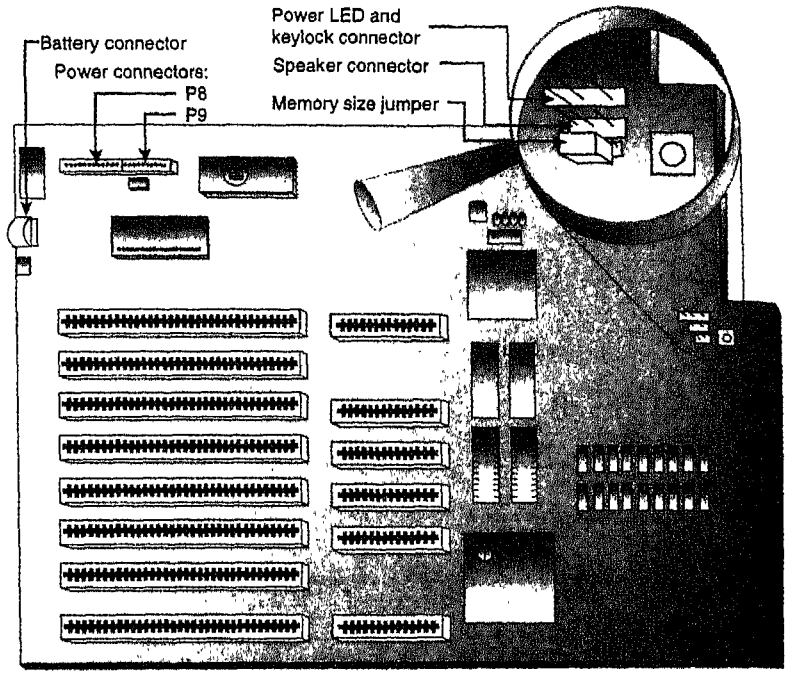
(PRELIMENARY ASSEMBLY)

يعتبر تجميع الحاسوب أمراً سهلاً، ولا يحتاج إلى خبرة كبيرة. ولكن يجب مراعاة مجموعة من القواعد لعملية التجهيز هذه، منها:

1 - تجميع القطع الأساسية، ضمن الجسم المعدني (Case). وقد نبدأ باللوحة الأم، حيث تثبت بواسطة قطع بلاستيكية من أجل العزل، ثم توضع في الجسم المعدني (Case). وكذلك، يجب التأكد من وضعية القافزات (Jumpers)، وذلك، لتحقيق المواصفات المطلوبة، وفقاً لما يتضمنه الحاسوب من تجهيزات. ويمكن بعد ذلك، تثبيت القرص الصلب، والسواقات، ووصلها بالطاقة.

2 - تثبيت الذواكر (Install Memory) في أماكنها. ويمكن التعرف على كيفية التوضع، بالنظر في الكتالوج المرفق مع اللوحة الأم، ومراعاة القواعد التي تم ذكرها سابقاً. وبعد ذلك، يمكن إضافة البطاقات المختلفة. (بطاقة الشاشة، بطاقة التحكم) ثم وصل كبل المعلومات (Data Cable) الخاص بالسواقات، إلى بطاقة التحكم هذه، ومراعاة قاعدة الوصل، (الطرف (1))، باتجاه الطرف الملون من الكبل.

3 - وصل الأسلاك الخاصة بإعادة الوضع (Reset)، و(Turbo)، وقاطع لوحة المفاتيح، ومضخم الصوت. وبعد الوصل الكامل، يجب تنفيذ برنامج التركيب (Setup)، لتعريف المعدات المادية في الذاكرة (CMOS)، كما تم ذكره سابقاً.



4 - إعادة فحص التوصيلات: (Rechek Connection).

حيث نتأكد من أن التوصيلات صحيحة، والبطاقات مدخلة بشكل جيد، في المقابس (Slots).

5 - الإقلاع، باستخدام القرص المرن، ومن ثم تحضير القرص الصلب.

6 - عند التشغيل الأولي، يجب الإنتباه بشكل جيد، ومراقبة العرض، وكذلك، الصوت الذي قد يصدر من المكبر.

أدوات الفك والتركيب :

إن معظم أعمال الصيانة، لا تحتاج أكثر من فك براغي لنزع الغطاء الخارجي، وبعض براغي التثبيت، للبطاقات، والسواقات المختلفة. ولكن، قد نحتاج إلى أدوات أخرى، وهي التي تساعد في حماية العمل، والوصول إلى أداء جيد. ومن هذه الأدوات التي تحتاجها، ما يلي:

السوار المضاد للكهرباء الساكنة (Anti-Static Wrist Strap) :

وهو سوار يوضع في المعصم، ويوصل مع جسم معدني، لتفريغ الشحنات الساكنة المتجمعة في الجسم، وخاصة في حال القيام بأعمال الصيانة، في وسط يجمّع هذه الشحنات. أي، في حال وجود موكيت، أو سجاد، في المكتب.

وكما نعلم، إن الكهرباء الساكنة، تدمر الشرائح المختلفة. والكهرباء الساكنة، تتولد بشكل دائم. وعندما تشعر أنك مشحون بالكهرباء الساكنة، فهذا يعني أنك تفرغ حوالي /2000/ فولت، علماً بأنك تحتاج من /200/ إلى /250/ فولت لتدمير الشرائح.

وقبل أن نبدأ بفتح الحاسوب، نتذكر أنه من الواجب الإبتعاد عن المصادر التي تصدر وميضاً كهربائياً، وعدم التعامل بخشونة مع الحاسوب، وكذلك استخدام بعض الأدوات المهمة، ومنها:

- أدوات إزالة المعالجات والشرائح المختلفة «بانسات» (Pliers): وهي تستخدم من أجل نزع المعالجات (PGA, PLCC).
- أدوات إضافة الشرائح: التي تستخدم من أجل وضع الشرائح من نوع (DIP).
- مفكات مختلفة: وكذلك من المفيد العمل في بيئة جيدة، من حيث المساحة اللازمة للعمل.

- الإنتباه والتركيز، وعدم إضاعة البراغي، والقطع التي تقوم بفكها.

أثناء الفك والتركيب، يجب أن نراعي القواعد التالية:

1 - قبل أن تبدأ بالفك والتركيب، انسخ المعلومات الهامة الموجودة على القرص الصلب. واحفظ معلومات التركيب (Setup) عن تعريف القرص الصلب، (الأقراص القديمة، خاصةً (Sect, H, Cyl).

2 - حماية القرص الصلب (Hard Disk Parking).

3 - إيقاف تشغيل الحاسوب مع شاشة العرض.

4 - إبدأ بفك البراغي للجسم الخارجي.

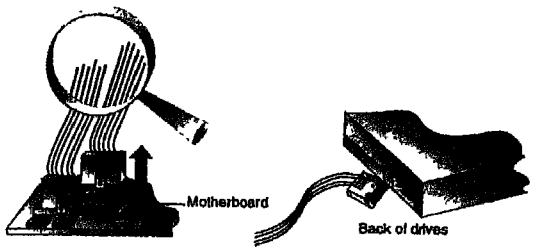
5 - قد يكون من اللازم تسجيل خطوات العمل، في حال كنت تتعامل مع الحاسوب لأول مرة. (أماكن وصل كبلات المعطيات، ووصلات التغذية).

6 - إزالة البطاقات المختلفة، بعد فك براغي التثبيت، ومسك البطاقة، بعيداً عن الشرائح الموجودة عليها.

7 - فك السواقات المختلفة: (السواقة الليزرية، وسواقات الأقراص المرنة، والصلبة).

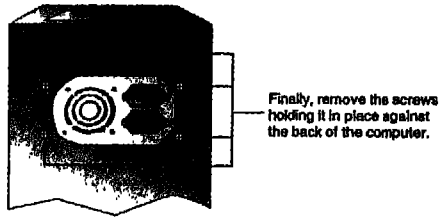
8 - إزالة كبلات التغذية، حيث توجد الأنواع التالية:

9 - فك وحدة التغذية.



Unplug all connections to the computer's hardware.

Unplug the connection to the main power switch.



10- فك اللوحة الأم: إزالة براغي التثبيت، وإزالة كبلات «إعادة الوضع، مفتاح الإقفال، مكبرات الصوت» (Key lock, Speaker) (Reset).

11- محاولة إزاحة اللوحة الأم بسهولة، والإنتباه إلى القطع البلاستيكية، المثبتة بها في الأسفل. وفي بعض اللوحات، نحتاج إلى إزالة القطع البلاستيكية أولاً.

12- يمكن ترك شرائح الذاكرة دون فك، ولكن يجب الإنتباه عند إزالتها.

تجميع الحاسوب :

1 - التثبيت الجيد للوحة الأم، (براغي - قطع التثبيت البلاستيكية)، والتأكد من عدم التماس المباشر مع الهيكل المعدني.
2 - تثبيت السواقات المختلفة بالبراغي، وبشكل جيد.
3 - وصل كبلات المعطيات، مع مراعاة طريقة الوصل، (الرجل رقم (1)، بتوافق مع الطرف الملوّن الأطراف).
4 - وصل كبلات التغذية.
5 - التأكد من أن الوصلات مثبتة بشكل صحيح.
6 - تأكد من عدم تركيب الكبلات بشكل معكوس.
7 - لا تنس أن توصل (Speakers).
8 - تأكد من عدم وجود براغي منسية، على اللوحة الأم.
9 - تأكد من تثبيت بطاقات الذواكر (Simms). والآن، بعد إلقاء نظرة على الحاسوب، يتم وصل الكبلات الخارجية، وكبلات التغذية الخارجية، وتجريب الحاسوب.

من المفيد استخدام أجهزة الحماية للحواسيب الشخصية، والشبكات، وذلك، لضمان الأمان، واستمرار العمل.

المنظمات، ومثبتات الجهد:

من المعدات المادية اللازمة أثناء تشغيل الحاسوب الشخصي (PC)، أو شبكات الحاسوب (NetWorks)، هو منظم الجهد، والذي يعطي الحاسوب جهداً مناسباً، والذي يساعد في امتصاص ارتفاع، وانخفاض التيار الكهربائي.

أما مثبت الجهد (Ups)، فيوجد نوعان منه «على الخط» (On Line) و«خارج الخط» (Off Line).

أما في النوع (On Line)، فيقوم بتقويم الجهد، وشحن البطاريات، في نفس الوقت، وتغذية الحاسوب من البطاريات. وأما النوع (Off Line)، فينقسم التيار المار، إلى تيار يغذي البطاريات، وآخر يغذي الحاسوب بعد عملية تقويم بسيطة.

وعند انقطاع التيار الكهربائي في النوعين، تتم التغذية من البطاريات.

إلا أن الجهد الذي يغذي الحاسوب، يكون أفضل في حال كون مثبت الجهد (UPS)، من النوع (On Line).

ملاحظة : يجب الإنتباه إلى استطاعة المنظم، أو (UPS) قبل وصله. وعدم تحميل هذه الأجهزة فوق طاقتها.

الفصل الخامس عشر

برمجيات الصوت والفيديو

البرامج QUICK TIME :

هو عبارة عن ملحق للنظام، يقوم بإنشاء نسق ملف مشترك، يتلائم مع التطبيقات والبرامج المختلفة. ويعتبر(Quick Time) نظام منفتح (Open Ended). ويستخدم البرنامج مجموعة خاصة من الروتينات البرامجية، بالتعاون مع برامج لشركات أخرى، لإضافة مزايا جديدة، الى شيفرة البرنامج المركزية. ولكن برامج (Quick Time)، لا تستطيع حتى البدء بالعرض على كامل الشا شة، وعرض أفلام الفيديو الكاملة، دون وجود الكثير من العتاد في الحاسوب. لكن هذه البرامج، تبقى ذات أهمية كبيرة.

ومن أهم وظائف برامج (Quick Time)، هي التالية:

- ضغط/إزالة ضغط الصور المضغوطة Photo/Jpeg, Graphics، حيث يتم حفظ الصور الثابتة. ويختلف أسلوب الضغط، بين أنظمة الماكنتوش، والأنظمة المتوافقة مع IBM.
- ضغط/إزالة ضغط ملفات الرسوم المتحركة، بسرعة.
- ضغط ملفات الفديو بهدف التمكن من تشغيل ملفات الأفلام.
- في حال كانت الملفات محفوظة بالنسق صور مضغوطة (Photo/Jpeg)، فيمكن فتحها في برنامج لتصميم الصفحات. ويقوم Quick Time، تلقائياً، باكتشاف نوع الضغط المستعمل.

البرنامج VIDEO FOR WINDOWS :

برنامج (Video for Windows)، هو مجموعة من البرامج، التي تضيف قدرات تشغيل وتنقيح الفديو الرقمي، إلى ملحقات الأوساط المتعددة، في النظام ويندوز. وتعتبر هذه البرمجيات، رزمة مستقلة عن ويندوز، بخلاف Quick Time من شركة Apple، يتيح البرنامج (Video for Windows)، وباستخدام البرمجيات الملحقة، مثل (Vidcap)، الذي يستطيع التقاط لقطات الفيديو والصوت. مع مراعاة إمكانية تغير سرعة التشغيل، وإنشاء لوحة من الأطر، ومزامنة الصوت والفديو.

ويقوم برنامج (Video edit)، بتنقيح أفلام الفديو، وبرنامج Wave Edit، بالتعامل مع الأصوات الرقمية المسجلة، Paledit و Bitedit للرسم، ولتنظيف الرسومات.

كما يضيف البرنامج الكثير من الوظائف الأخرى، وخاصة إلى اللوحة (Media Player)، بحيث تستطيع التحكم بالأفلام الرقمية.

البرنامج SCRIPTX :

إن برنامج ScriptX من (Apple وIBM)، هو عبارة عن لغة تنصيص كائنية، يؤمن الحلول اللازمة لمشكلة توزيع الأوساط المتعددة. ويعتبر البرنامج (ScriptX)، مقياساً للبرامج المستقلة عن القاعدة التصميمية للعتاد. وهذا يعني، بأن برنامج الأوساط المتعددة المتطوّرة على الماكنتوش، أو الحاسوب الشخصي، والمحفوظ كمستند ScriptX، يمكن تشغيله على أي حاسوب يدعم تشغيل (ScriptX).

- تنشأ العناوين (Scriptx) باستعمال Scriptx مباشرةً، أو باستعمال لغة تأليف تدعم (Scriptx).

- عندما نصبح في محيط البرمجة يتم تحسين عنوان الأوساط المتعددة، وفرزه إلى فئتين:
  A. نص Script X.
  B. أغراض أوساطية (صوت، فيديو رقمي، ونص).
- تحفظ الأغراض الأوساطية بنسق بيانات محددة، تتعرف عليها Script X، وبشكل مستقل عن الأجهزة، حيث يمكن تشغيلها على جميع الأجهزة المتوافقة مع Script X.
- عند إعادة التشغيل، يرسل النص (Script X)، والأغراض الأوساطية، خلال زمن التشغيل (Script X Run Time) لجهاز التشغيل، ويقوم Script X، بتعديل التشغيل، والإستجابة بأوساط معينة، وحسب الحاجة.

تعاريف أساسية :

المشاكلة (Morphing) :

هي تأثير خاص، يعمل مع صورتين، ويغيّر الواحدة إلى الأخرى بتتابع سلس، بحيث تبدو الصورة الثانية، وكأنها تنشأ من الأولى.

التحوّل (Warping) :

هو تنويع للمشاكلة، حيث يتم تغير صورة واحدة مع مرور الوقت، مما يؤدي إلى الإنبهار عند الإستخدام الجيد. (كجعل صورة لصف من الأكواب الزجاجية، تتمايل بشكل مضحك. ويكون ذلك عن طريق ربط إحداثيات نقطة البداية في الصورة الأولى، مع إحداثيات نقطة النهاية في الصورة الأخرى، باستخدام البرامج المناسبة.

رقمنة الفيديو :

يتم إنشاء الفديو والصوت، من مصدر فيديو، أو مسجل فديو، ويتم إدخاله إلى بطاقات رقمنة الفديو في الحاسوب. وباستعمال عملية تدعى أخذ العينات (Sampling)، يقوم مغيّر الإشارات التماثلية إلى رقمية (A/D) في البطاقة، بمعالجة إشارات الصوت والفديو التماثلية، ويحولها إلى بيانات رقمية. وأخذ العينات هذه، هي التي تغير الإشارات إلى بنية رقمية (0,1)، يتعامل معها الحاسوب.

وبعد ذلك، يتم تخفيض حجم دفق البيانات الرقمية، باستخدام أساليب ضغط بيانات الصور والفديو، مثل (JPEG) و(MPEG)، حيث يتم تقليص حجم الملف بنسبة كبيرة، تصل إلى حوالي 200، بالمئة بدون أن يتم ضغط الصوت.

أسلوب الضغط JPEG :

إن الأسلوب JPEG (Joint Photographic Expert Group)، يزيل معلومات الصور المتكررة، وغير الضرورية. ويتم ذلك، خلال فترة زمنية تقارب (1/30) من الثانية. وبالتالي، السرعة كافية لتشغيل وتسجيل الفديو، عند 30 لقطة بالثانية.

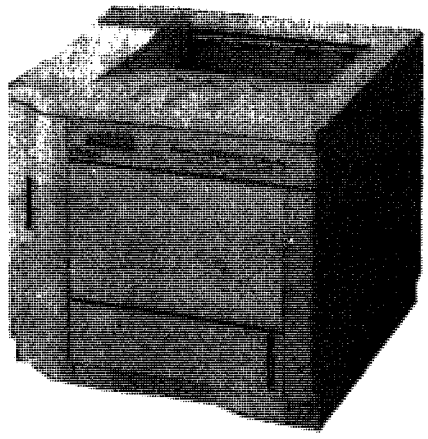
المفهوم MPEG للضغط :

إن هذا المفهوم، (Moving Pixtures Expert Group)، يدل على تقنية جديدة للضغط، لـ (JPEG)، حيث يتم تخفيض المعلومات المتكررة في الصور، مع الوصول إل نسبة ضغط تصل (1:200)، مع المحافظة على صور وأصوات ذات جودة عالية، حيث يتم الضغط ما بين اللقطات، مما يؤدي إلى خفض المعلومات المتكررة بين اللقطات.

الفصل السادس عشر

الطابعات PRINTERS

تعتبر من وحدات الإخراج المهمة وتوجد أنواع مختلفة منها، سيتم التعرف عليها:



طابعات ذات مصفوفة إبرية DOT - MATRIX :

يتألف رأس الطابعة في هذا النوع، من جهاز شكله متوازي مستطيلات. هذا الرأس، مجهز بثقوب، تتحرك من خلالها إبر دقيقة معدنية. ولرؤوس هذا النوع من الطابعات، الأنواع التالية:

أ - رأس ذو عدد واحد من الثقوب: حيث يستطيع طباعة الحرف بالتدريج، أثناء حركته من اليسار إلى اليمين.

ب - رأس مجهز بمصفوفة من الثقوب، حيث يمكن طباعة محرف واحد، دفعة واحدة.

جـ - رأس عرضه يساوي عرض الطابعة، مجهّز بثقوب وإبر، تستطيع طباعة سطر واحد، دفعة واحدة.

ومن الواضح، أنه كلما ازداد عدد الثقوب والإبر، تزداد دقة ووضوح الطباعة. ويعبر عن الطباعة، بعدد الإبر التي تحويها مصفوفة رأس الطباعة. وحالياً، يتراوح هذا العدد من (24-9) من الرؤوس. إن سرعة الطباعة في هذا النوع من الطابعات ذات الجودة العالية، تتراوح ما بين /45-90 حرف/ثانية، حيث تتم الطباعة بالمرور على نفس السطر، أكثر من مرة واحدة.

ونتيجة لمبدأ عمل رأس الطابعة، في هذا النوع من الطابعات، فإن دقة الوضوح للرسوم والصور، تكون منخفضة.

الطابعات ذات التأثير غير المباشر :

أ ـ طابعات تعتمد على مبدأ نفث الحبر Ink Jet.

ب ـ طابعات ليزرية.

جـ ـ طابعات حرارية.

طابعات نفث الحبر (INK JET) :

يتألف رأس الطباعة فيها، من جهاز يتحكم بإطلاق الحبر على خطوط، يتحكم بها حقل مغناطيسي، يتم تشكيله عن طريق الحاسوب، بحيث يصل الحبر إلى الورق، إلى نقاط محددة على الورق، حيث يشكل المحرف المطلوب طباعته. ويشبه جهاز نفث الحبر، المدفع الألكتروني في أجهزة التلفزيون. وسرعة الطباعة لهذا النوع، تصل إلى /250 حرف/ثا.

الطابعات الليزرية :

يعتمد مبدأ عمل الطابعات الليزرية، على أسطوانة تتحرك على محور أفقي، ومغطاة بصفيحة من مادة السيلينيوم. وتتميز هذه المادة، بأنها تعمل كعازل «لا تنقل

التيار الكهربائي» في الظلمة، وتتحول إلى مادة ناقلة، عندما تتعرض إلى حزمة ضوئية. ويتم توجيه حزمة من الليزر، «حزمة من الفوتونات الضوئية»، تأخذ شكل خيال المحرف المطلوب طباعته، فتحدث هذه الحزمة من الليزر، على صفحة السلينيوم مناطق ناقلة للتيار الكهربائي فعندما يقوم جهاز الليزر بمسح صفحة كاملة عن طريق الحاسب ونقلها إلى صفحة السيلينيوم، تشحن المناطق الناقلة في هذه الصفيحة بكهرباء ساكنة، حيث تقوم هذه المناطق بجذب أجزاء أكبر، بشكل بودرة، من خزان الحبر الموجود في الجهاز. ومن ثم، تدور هذه الأسطوانة، ملامسةً الورق، حيث تنتقل إليها ذرات الحبر، وبالتالي، تتم الطباعة. وتستطيع هذه الطابعات، تنفيذ الرسوم بشكل دقيق.

الطابعات الحرارية :

ويتألف رأس الطباعة فيها من موشور، يحوي مصفوفة من العناصر، التي تنقل الإشعاع الحراري. ويتم فتح وإغلاق هذه العناصر، لتشكيل شكل المحرف المطلوب طباعته. فعند إرسال الإشعاع الحراري عبر هذه العناصر، تقوم بتغيير اللون على ورق خاص، يسمى بالورق الحراري. وبتغيير اللون على هذا الورق، تظهر المحارف المطلوب طباعتها. ويستخدم هذا النوع من الطابعات، في الحواسيب الصغيرة «المنزلية». ومن مساوئها، زوال المحارف من الورق الحراري مع الزمن. ولا ينصح باستخدامها في الأجهزة الكبيرة. وكذلك من مساوئها، أنها تستخدم ورقاً خاصاً «الورق الحراري».

كيفية عمل الطابعة النقطية

١ ـ يرسل الحاسوب الشخصي سلسلة من شيفرات (Ascii)، تمثل المحارف، وعلامات التنقيط، وحركات الطابعة، (انظر المنفذ المتوازي).

٢ ـ تخزن هذه الشيفرة في جزء من ذاكرة الطابعة (RAM). ولأنه يلزم الطابعة وقتاً أطول لطباعة المحارف من الزمن الذي يأخذه الحاسوب الشخصي، والبرمجيات، لإرسال هذه المحارف إلى الطابعة. وعندما تمتلىء هذه الذاكرة، ترسل الطابعة شيفرة إلى الحاسوب، لإعلامه بضرورة تعليق إرسال البيانات إليها. وعندما تتوفر بعض السعة في هذه الذاكرة، ترسل الطابعة شيفرة إلى الحاسوب الشخصي، من أجل متابعة إرسال البيانات من جديد.

٣ ـ من بين هذه الشيفرات التي ترسل، توجد أوامر، تطلب من الطابعة استعمال جدول خاص، موجود في ذاكرة الطابعة (ROM)، من أجل تحديد نمط الخط الواجب استعماله.

٤ ـ يقوم معالج الطابعة بمعالجة المعلومات من جدول أنماط الخط النقطية لطباعة سطر كامل، ويحسب أفضل مسار لتحريك راس الطباعة. وعن طريق إرسال إشارات تحفز دبابيس رأس الطباعة، وتتحكم أيضاً، بتحركات رأس الطباعة.

٥ ـ يتم تضخيم الإشارات الكهربائية القادمة من المعالج، وتنتقل إلى دائرة من الدوائر المؤدية إلى رأس الطابعة. وقد يتضمن رأس الطباعة 9 أو 24 سلكاً، تسمى دبابيس طباعة، متراصفة عمودياً، حيث يخضع كل دبوس لمجال كهرمغناطيسي، الذي يؤثر عليه، مما يبعد مغنطيساً موجوداً بطرف الدبوس، فيتحرك الدبوس باتجاه ورقة الطباعة.

٦ ـ يصطدم الدبوس المتحرك بشريط حبر، فيتحول الحبر بفعل هذا التصادم إلى الورقة، الموجودة على الجهة الأخرى من شريط الحبر.

ويكون تحسين نوعية الطباعة، بعدد مرات مرور الدبابيس على الورق، في نفس المكان.

كيفية عمل الطابعة الليزرية

١ ـ يرسل نظام تشغيل الحاسوب الشخصي، أو البرامجيات، إشارات إلى الطابعة اللايزرية، لتحديد موقع وضع نقطة حبر أسود، على الورقة.

٢ ـ تضيء الإيعازات القادمة من معالج الطابعة شعاعاً ضوئياً، من مصدر أشعة لايزر.

٣ ـ تقوم صورة معكوسة دوارة بإمالة شعاع اللايزر، بحيث يصبح مساره خطاً أفقياً عبر سطح أسطوانة الـ (DRAM)، وينتج عن توليفة إضاءة وإنطفاء شعاع اللايزر، وحركة مسار الشعاع عبر الأسطوانة، عدة نقاط ضوئية دقيقة، تصطدم بسطح الأسطوانة، على سطر واحد، حيث تدور هذه الأسطوانة، بسرعة ثابتة.

٤ ـ في نفس وقت بدء الأسطوانة بالدوران، تقوم سلسلة من المسننات، بتقديم ورقة طباعة إلى محرك الطباعة، عبر مسار ثابت. وإلى ما بعد سلك مشحون كهربائياً يمرر بدوره شحناً كهربائياً، ثابتةً إلى الورقة. والشحنة، تكون سالبة أو موجبة. ولنفترض أن الشحنة موجبة.

٥ ـ وكلما اصطدمت نقطة ضوئية بالأسطوانة (DRAM)، تغير الشحنه السالبة ـ إلى شحنة موجبة، بحيث تصبح الشحنة الكهربائية للنقاط، مثل شحنة ورق الطباعة. وهكذا نرى، أن الضوء يغير الشحنة من سالبة إلى موجبة. فلكل شحنة موجبة، تعلّم نقطة، تُطبع لاحقاً، كنقطة سوداء على الورق.

٦ ـ وفي منتصف دورة الأسطوانة، تتلامس هذه الأخيرة مع وعاء، يحتوي على الحبر (Toner). إن شحنة الحبر، هي شحنة سالبة، وبعكس الشحنة التي أنشأها شعاع اللايزر على سطح الأسطوانة. وبما أن الشحنات الموجبة الثابتة،

والشحنات السالبة الثابتة، تتجاذب، يلتصق الحبر بالأسطوانة بشكل نقطة صغيرة، في الموقع التي أنشأ فيها شعاع اللايزر شحنات موجبة.

٧ ـ مع متابعة الأسطوانة دورانها، فإنها تضغط على ورقة الطباعة، التي قام ملقم الورق بتلقيمها. وبالرغم من أن الشحن الكهربائي متماثل على الورق والأسطوانة، لكن شحنة الورق أقوى، بحيث تسحب الحبر عن الأسطوانة، وتلصقه بالورقة.

٨ ـ تدور الأسطوانة حتى يصل سطحها إلى جانب سلك دقيق، الذي يشكل شحنة كهربائية موجبة، مما يؤدي إلى إعادة شحنة الأسطوانة إلى السالبة.

يُمرَّر الورق عبر أسطوانة تسخين، من أجل تثبيتٍ أكبر على الورق.

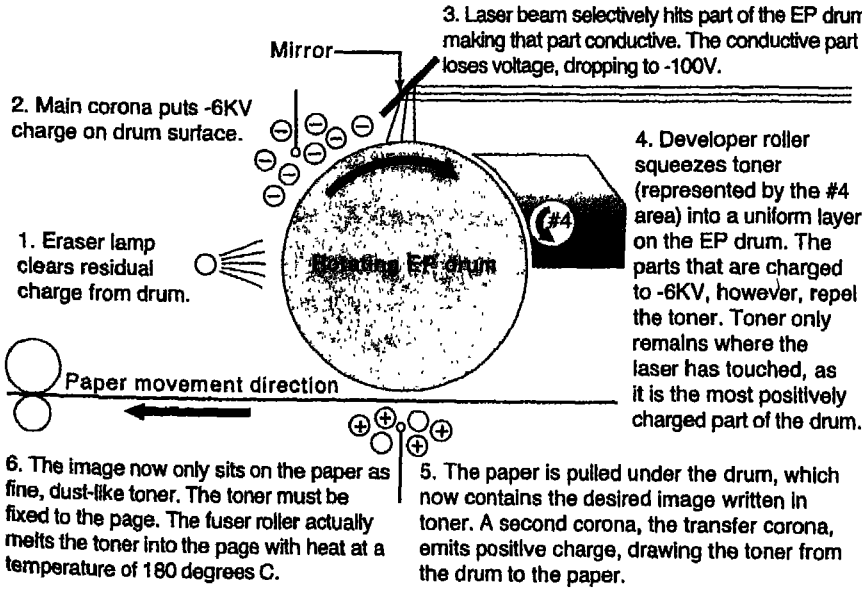
تنظيف الطابعة الليزرية :

يجب أن نقوم بشكل دوري، بتنظيف الأسلاك المختلفة في الطابعة، ومنها (السلك الذي يحرر اللايزر في الـ DRAM)، ويكون ذلك بواسطة أقلام تنظيف، تمرر على السلك بشكل خفيف. وكذلك، يجب تنظيف الأسلاك التي يمكن الوصول إليها، بعد إزالة الأسطوانة (DRAM) والحبر (TONER)، وبنفس الطريقة.

كذلك، يجب تنظيف الأسطوانة (DRAM)، بواسطة قطعة قماش جافة ونظيفة، وكذلك، المرآة العاكسة لأشعة اللايزر.

ملاحظة : في حال وجود بقع ثابتة على الورق المطبوع، وذلك بعد عملية التنظيف الصحيح، فقد تكون الأسطوانة (DRAM) في حالة سيئة.

شكل يبين كيفية عمل الطابعة الليزرية



الطابعة النافثة للحبر

تعتمد هذه الطابعة على نفث نقاط صغيرة من الحبر على الورق، كمبدأ أساسي. أما الآلية، فهي كالتالي:

١ ـ تتحرك خرطوشة معبأة بالحبر، مربوطة برأس الطباعة، أفقياً، بعرض صفحة الورق التي تلقم إلى الطابعة.

٢ ـ يتألف رأس الطباعة من (50) حُجْرة معبأة بالحبر، كل منها مربوطٌ بفوهة صغيرة جداً.

٣ ـ تسري نبضة كهربائية عبر مقاوم شرطي دقيق، موجود في قعر كافة الحجيرات، تستعمله الطابعة لتشكيل محرفٍ على الورق.

٤ ـ وعند مرور التيار عبر السلك المقاوم، يؤدي إلى تسخين طبقة رقيقة من الحبر في قعر حجرة الحبر، إلى أكثر من (90) درجة فهرنهايت، وذلك لفترة عدة أجزاء من الثانية، مما يؤدي إلى غليان الحبر، وتشكُّل فقاعة بخار الحبر.

٥ ـ عندما تتحدد فقاعة البخار، تقوم بدفع الحبر عبر الفوهة، لتشكيل قطرة عند رأس الفوهة.

٦ ـ تلتصق هذه الفقاعة بالورق. وهي صغيرة جداً.

٧ ـ بعد ذلك تختفي الفقاعة، مما يؤدي إلى سحب كمية بديلة من الحبر، من خزان الحبر، إلى الحجيرات الصغيرة.

عند حدوث مشاكل أثناء الطباعة، اتبع ما يلي:

1 - تفحص زر «على الخط» (On-Line) للتحقق من وجود الورق.

2 - حاول مرة أخرى إعادة تشغيل الطابعة.

3 - إستخدم الإختبار الذاتي للطابعة (Self-Test).

4 - تأكد من البرمجيات، وتعريف الطابعة.

5 - إفحص الكبل (Swap Cable to Test).

6 - إختبر الوصلة على طابعة أخرى، في حال توفرها.

7 - إختبر الطابعة بتعليمات (DOS).

ملاحظات لا بد منها:

المعالج: من أهم المعالجات المستخدمة في الطابعات، معالجات شركة Motorola. ويعتبر المعالج (68030)، والمستخدم في الطابعة (Laser Jet III) معالجاً سريعاً وجيداً. أما الطابعة (Laser Jet 4) فلها معالج (Intel 960)، والمصنوع حسب تقنية (Risc).

الذاكرة: تعتبر مهمة، وبشكل قياسي فإن الطابعات «النافثة للحبر» (Laser Jet) لديها ذاكرة أكثر من 2 ميغا. وفي حال التعامل مع ملفات كبيرة، أو صور، نحتاج لذاكرة أكبر.

ملاحظات حول الطابعة الليزرية :

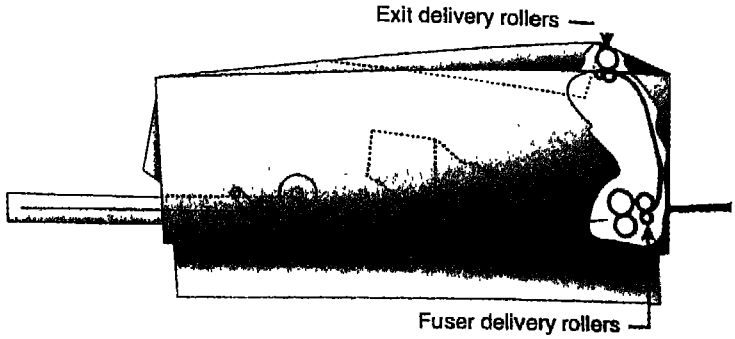
- إن الأسطوانة DRUM أو ما يسمى «الأسطوانة الحساسة للصورة» (Photo Sensitive Drum) هي عبارة عن أسطوانة مطلية بمادة تتأثر بالضوء، وظيفتها سحب الحبر من المحبرة، ووضعه على الورق.
- تنظف الأسطوانة (DRUM) بعد طباعة كل صفحة، بواسطة أشعة ضوئية، ترسل في ما يسمى «مصباح المحو» (Eraser Lamp). وتشحن الأسطوانة DRUM بشحنة تصل /6000 فولت/.

طباعة الصورة والدقة:

تسمح الأسطوانة Drum بأشعة الليزر، بحركة تبديلية (أفقية)، بعد انعكاس الشعاع على المرآة، وذلك عن طريق جعل الـ الديود الليزري (Laser Diode) في حالة إطفاء (ON) أو تشغيل (Off). وتتغير حالة الليزر Diode، بحسب نوع الطابعة، وفي بعضها 300 مرة لكل إنش. ومن هنا، تحدد دقة الطباعة. وبما أن الأسطوانة Drum تتحرك بمقدر ($\frac{1}{300}$) لكل إنش، لكل تبديل أفقي لليزر، وبما أن الليزر يغير حالته 300، مرة مثلاً، لكل إنش، فالدقة تساوي (300 × 300).

الحبر (Toner) :

- مصنوع من أكسيد الحديد والنيلون.
- يعطى شحنة سالبة، والورق شحنة موجبة، فيتم التصاق الحبر بالورق.
- يوجد ما يسمى (Fuser Rouer) لمبة كوارتزية، لتوليد الحرارة، وتكون عادة حوالي (180 درجة)، وتستخدم مع مسطرة التثبيت، من أجل تثبيت الحبر.



جدول رسائل الخطأ

الرسالة	الوصف	الحل
Ready جاهز	Printer is Ready الطابعة جاهزة	
Warning up إنذار		انتظار إشارة الجاهزية «Ready»
Self Test اختبار ذاتي	استمرار الإختبار الذاتي	
Paper Out نفاذ الورق		أضف الورق إلى الطابعة
Printer Open الطابعة مفتوحة		أغلق الغطاء بشكل جيد
Paper Jam الورق مزدحم		افتح غطاء الطابعة، اسحب الورقة العالقة، ثم اضغط على زر «على الخط» /Online/
Noep Cart		الحبر Toner غير مثبت بشكل جيد
Toner Low الحبر قليل		استبدل الحبر (Toner).
Print Over Run توقف الطباعة		مشكلة في الذاكرة، فهي غير كافية لطباعة الصفحة المطلوبة، يمكن تخفيف دقة الطباعة، أو إضافة ذاكرة.
Error خطأ		خطأ، أعد الإقلاع تفحص الكبلات.

الفصل السابع عشر

التقنيات المتقدمة

تقنية الأوساط المتعددة AGP :

إن تقنية AGP، هي تقنية حديثة، طوّرت كمنفذ تسريع للغرافيك، من قبل شركة إنتل، بالإعتماد على تقنية (PCI). وقد طورت بشكل خاص، لدعم الملتي ميديا، بنمط ثلاثي الأبعاد.

تؤمن AGP قناة نقل مكرسة من نقطة إلى أخرى (Dedicated Point To Point-Channel)، وبالتالي، يمكن لوحدة التحكم بالعرض، الوصول المباشر إلى الذاكرة. علماً أن سعة هذه القناة /32 بتاً/ وبتردد قدره 66 ميغا هرتز. أما إجمالي النقل وفق هذه التقنية، فيصل إلى 266 ميغابت/ثا. أي بشكل مضاعف، بالمقارنة مع تقنية PCI، ذات السرعة (133 MBPS).

ومن الأنماط التي تدعمها تقنية AGP، نرى:

1 - إمكانية تحرير بيانات بمقدار 533 ميغابت/ثا، و1.07 غيغابت/ثا.

2 - تسمح للبنية الغرافيكية الثلاثية الأبعاد، بأن تخزن في الذاكرة الرئيسية، عوضاً عن ذاكرة الفديو. مما يسمح للبطاقة PGA أن تخصص ذاكرتها السريعة لمعالجة العرض.

توجد مستويات مختلفة من الخصائص التي تدعمها AGP، وتفيد في تكوين تصور عن أهمية هذه التقنية.

Texturing : وتدعى نمط ذاكرة التنفيذ المباشر، والتي تسمح للتراكيب الغرافيكية، بالتخزين في الذاكرة الرئيسية.

Throughput : أنماط متعددة من سرعة النقل 1×266MB/s، 2×533MP/S، 4×1.07GB/s.

Sideband Addressing : تسريع العرض، عن طريق إرسال التعليمات في قناة موازية، ومستقلة.

Pipelinging : تسمح لبطاقة العرض، بإرسال عدة تعليمات معاً، بدلاً من إرسالها كلاً على حده.

ومن المفيد ذكره أن النظام (Win98) يؤمن دعم قوي لمعدات (AGP) المادية، باستخدام تطبيقات برمجية مختلفة.

أسطوانات الفديو الرقمية (DIGITAL VIDEO DISC) DVD :

إن DVD هي اختصار لـ (Digital versatile) أو (Digital Video Disc)، أي القرص الرقمي المتعدد الجوانب، أو قرص الفديو الرقمي. وهي نوعية جديدة للقرص الضوئي، الذي يخزن حوالي (4.7GB) من المعلومات، وهذا كاف لأفلام الفديو. علماً أن الأنماط الجديدة تستطيع تخزين حتى (17GB) من المعلومات. ويعتقد الخبراء، أن أقراص DVD والتي تدعى (DVD-ROMS)، سوف تستبدل الأقراص المضغوطة CD-ROM، وكذلك أشرطة الفيديو VHS والأقراص الليزرية.

ومن المفيد معرفته، أن أسطوانات الفديو الرقمية (DVD)، تخزن الفديو وتشغله، باستخدام هذه السواقات، والتي يمكن أن توصل مع التلفزيون، بشكل مشابهة للفديو. وتستطيع هذه السواقات قراءة اسطوانات الفديو الرقمية من الأنواع (DVD-ROM) و(DVD-Video Disc). علماً أن سواقات الفديو الرقمية من النوع (DVD Video-Player)، تستطيع قراءة الأقراص، أو الأسطوانات من نوع (DVD-Video disc) فقط. أما السواقات نوع DVD-ROM، فهي متوافقة مع معظم السواقات من نمط «CD-ROM».

إن السعات المختلفة لأسطوانات الفديو الرقمية DVD، تعود إلى تشكيل هذه الأقراص. ويبين الجدول التالي، الأنواع المختلفة المتوفرة حالياً، والاختلافات بينها.

DVD-5	تؤمن تخزين 133 دقيقة من الفديو، أو سعة مقدارها 4.7GB من المعطيات، على الوجه القابل للتسجيل.
DVD-10	حوالي 266 دقيقة من الفديو، أو 9.7 غيغابايت من المعطيات، تسجل على الجهتين.
DVD-9	240 دقيقة من الفديو، أو 8.5 غيغابايت من المعطيات، تسجل على الجهتين.

مميزات أسطوانات الفيديو الرقمية DVD :

- تحافظ على دقة العرض، وجودة الصوت «الأوساط المتعددة» (الملتي ميديا).
- صورة أفضل، وأدق، من أجهزة الفديو (VHS) القياسية.
- تنوع المعطيات على أسطوانات الفديو الرقمية DVD.
- صوت بجودة عالية.
- سعة كبيرة، تسمح للمطورين باستخدام الفديو والصوت، بحرية أكبر.
- تسمح لمطوري الألعاب، بإنشاء ألعاب تفاعلية، مع حركة كاملة، وبتعقيد أكبر، دون التفكير بالمساحة اللازمة للتخزين.

تدعم سواقات أسطوانات الفيديو الرقمية DVD تقنية الضغط (MPEG-2)، حيث ترفق هذه السواقات مع بطاقة تشفير، للمساعدة في عرض الفديو. ومن المهم ذكره، أن المعالج المركزي في الحاسوب، يقوم بالحسابات اللازمة. ولكن ليس بالسرعة الكافية لمعالجة الفديو والصوت، لتفرغ المعالج لمهام أخرى ضرورية. وبالتالي، تقوم لوحة التشفير المرفقة مع سواقة DVD، بضغط الفديو، وإرسال الصوت والفديو، إلى وحدة العرض، ونظام الصوت. ومن المفيد ذكره، أنه من المتوقع أن تسُوَّق سواقات، لها الخصائص التالية:

سواقات DVD-RAM بتوافق مع (DVD-ROMS).
سواقات DVD-RAM قراءة / كتابة / محو.
سواقات DVD-RAM سعة تخزين تصل إلى حوالي 2.6 غيغابايت، على كل جهة.

تقنية النقل السريع IEEE :

تعتبر التقنية (IEEE 1394)، من التقنيات الجديدة، التي تدعم النقل الخارجي السريع (Fast External Bus)، وبمعدل نقل يصل إلى حوالي 400 ميغابت/ثا، أي 400 مليون بت/ثا. ولكن عندما تدعم بعض المنتجات التقنية القياسية (1314)،

تظهر بأسماء مختلفة، بحسب تسمية الشركات المصنعة. وهكذا نرى، أن شركة (Apple)، التي تعتبر المطور الرئيسي لهذه التقنية، تستخدم العلامة أو الإسم خمسة أسلاك «Five Wire»، وبعض الشركات مثل I-Link وLynx، تستخدم أسماء مختلفة لتصف منتجاتها، المتوافقة مع هذه التقنية. ومن المهم معرفته، أن منفذاً واحداً يعمل بهذه التقنية، يمكن أن يشبك حوالي 63 وحدة طرفية، وبالإضافة إلى سرعتها العالية، تتميز هذه التقنية، بدعم المعطيات التماثلية، واستقبال البيانات بشكل مضمون. وهذا ما يجعل من هذه التقنية، مثالية للوحدات، التي تحتاج إلى سرعة نقل عالية في الزمن الحقيقي، مثل وحدات الفيديو.

إن تقنية النقل السريع (IEEE 1394)، مشابهة لتقنية USB بشكل مميز. فناقل واحد بتقنية (1394)، يستطيع أن يشبك حوالي 63 وحدة خارجية، ومن ثم أكثر من 1523 ناقل، ليدعم شبكة هائلة من الوحدات المختلفة. بالإضافة إلى دعم التشبيك الساخن (Hot Plugging)، للطاقة، والموصلات الأخرى. والإختلاف الحقيقي مع (USB)، هي السرعة. فالتقنية (1394)، تدعم نمط تبادل معطيات، يصل إلى حوالي 400 مليون بت/ثا. وهذا جيد لكميرات العرض، وأجهزة عرض الفديو.

تقنية الوصل بالأشعة تحت الحمراء IRDA :

تدعم بعض الأنظمة مثل Win98 التقنية الوصل بالأشعة تحت الحمراء (IRDA). وهي اختصار لـ «الوصل القياسي بالأشعة تحت الحمراء باتا» (Infrared Data Association Standard For Wireless Connectivity).

وتسمح هذه التقنية للمستخدِمين، بشبك وحدات، وأجهزة مختلفة، بسهولة، ودون الحاجة إلى كبلات. فهي تسمح للحواسيب المجهزة بوحدات التحكم اللازمة، (تعمل بالأشعة تحت الحمراء)، أن تتشابك، لتبادل الملفات، والطباعة، بشكل لاسلكي، مع أنظمة تعمل بتقنية (IRDA). أما مرونة الإتصال، فتكون بنفس الطريقة

التي نتحكم بها بالتلفزيون، باستخدام جهاز التحكم. فلطباعة ملف، أو نقله، يكفي وضع المؤشر على الزر «نسخ» (Copy) أو «طباعة» (Print)، بعد تحديد المسار الهدف في جوار الشبكة، أو توجيه الطباعة إلى الطابعة الشبكية.

المستقبل التلفزيوني TV TUNER :

وهي بطاقة تسمح لك أن تستقبل إشارة التلفزيون، أو الفديو، أو أي إشارة تلفزيونية أخرى، على حاسوبك. ويمكن لهذه البطاقة، أن تستبدل بطاقة الفديو الموجودة في حاسوبك. ويمكن أن تضاف في منفذ مستقل، دون استبدال بطاقة الفديو القديمة. وتسمح لك هذه البطاقة، بمشاهدة محطات التلفزيون على حاسوبك، واستقبال معطيات مرسلة من قبل بعض البرامج، بشكل تفاعلي. ومن المهم استخدام النظام Win98 للإستفادة من التقنيات التي يدعمها هذا النظام، مثل (Web TV). ويمكن استقبال المعطيات من الإنترنيت، ومراقبة التلفزيون، على شاشة حاسوبك. وهنا لا بد أن نذكر، أن سرعة تبادل المعطيات من الإنترنيت، له علاقة بشكل أساسي مع بطاقة الوسيط، حيث أن الوسطاء بسرعة 56 ك ليست كافية. والحل يكون، باستخدام الوسيط السريع بتقنية «ISDN»، وبسرعة نقل، تصل إلى 128 ك. بايت. علماً أن النظام Win98، يدعم وصل أكثر من وسيط معاً، مما يؤدي إلى الوصول إلى سرعة، قريبة من تقنية «ISDN».

تقنية خط النقل التسلسلي العمومي USB (UNIVERAL SERIAL BUS):

وهو ناقل خارجي جديد قياسي، يجعل إضافة وإزالة الوحدات المختلفة، أكثر بساطة وسهولة.

ومن ميزاته:

1 - وصلة واحدة لكل الوحدات «One Size Fits All».

2 - التشبيك والتبديل الساخن للوحدات المختلفة، أثناء عمل النظام (Hot Plugging & Swapping)، ولا حاجة لإعادة التشغيل، عند ربط وحدة جديدة. (وصل الماسح الضوئي، مثلاً).

3 - عند وصل وحدة بتقنية (USB)، تقوم وحدة التحكم الموجودة في الحاسوب (USB Hot Controller)، وبشكل آلي، بالكشف عن السواقات اللازمة، وكذلك موارد الناقل اللازمة، ولا حاجة لإعادة تشغيل الحاسب. أما بالنسبة للحواسيب القديمة، فقد أُنتجت بطاقات، تدعم هذه التقنية، أي، (USB Card).

مفهوم تقنية الوصول المباشر DIRECTX :

هي مجموعة من واجهة التطبيقات البرمجية (API)،وهي التي تدعم الوصول المباشر، إلى معدات النظام المادية، الخاصة بالأوساط المتعددة. مما يزيد من سرعة تنفيذ الأوساط المتعددة (Multimedia). وتقوم Directx بمحاكاة خدمات المسرع (Accelerator)، في حال عدم وجوده.

وتشكل Direct، جزءاً كاملاً من Windows98، حيث يمكن لك الآن، تنفيذ أنواع مختلفة من عناصر الأوساط المتعددة، مثل، الفديو، والرسم الكامل الألوان، وكذلك، الرسم ثلاثي الأبعاد.

الفصل الثامن عشر

مقدمة في الشبكات ومصطلحاتها

الشبكة، هي عبارة عن وسيلة إتصال، بواسطة كبلات، للحواسيب تغطي منطقة جغرافية محدودة، لا تزيد عادة عن بضعة كيلو مترات، في الشبكات المحلية (Lan)، وتشمل الأنواع الأخرى مناطق جغرافية أوسع، مثل شبكات المدن (Metropolitan)، أو الشبكات الواسعة (Wide Area Network). والهدف من الشبكات، هو التشارك في المعلومات، والإتصال، والتبادل المعلوماتي.

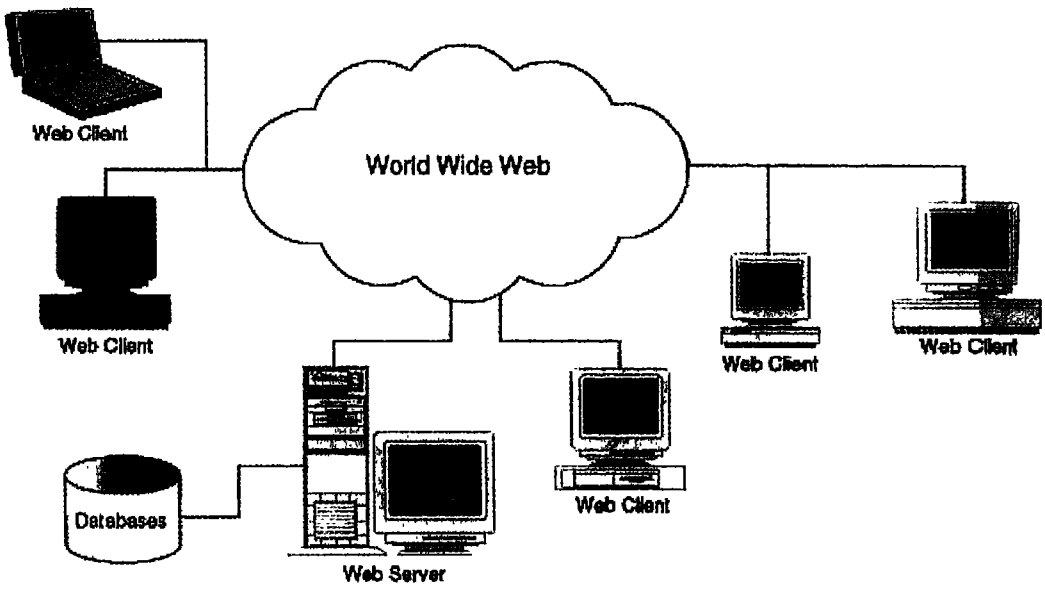
وقد تم التصميم البنيوي للشبكات، وفقاً لنظام الإتصال المتبادل المفتوح (Open System Interconection) (OSI). ويتم التقسيم فيها إلى طبقات، تصف الإحتياجات المادية، والمنطقية، وتضبط كيفية انتقال المعلومات، والإنتشار. وسيتم شرح ذلك في الفقرات التالية.

ومن الأمثلة على اعتماد النظام المفتوح، هو ما اعتمدته شركة «نوفل» Novell لتطوير منتجاتها. حيث اعتمدت البروتوكول المفتوح، وأطلقت عليه تقنية البروتوكول المفتوح (Open Protocol Technology). وتعد وصلة المعطيات المفتوحة /ODI/ أي (Open Data Interface) جزءاً من /OPT/، حيث تؤمن الإتصال بين بطاقات الربط بالشبكة، وبين البروتوكولات المختلفة. وبالتالي، يمكن استخدام بروتوكولات مختلفة مع البطاقات، ويمكن لوصلة المعطيات المفتوحة /ODI/، أن تسمح لنا بالإتصال بعدة أنواع من الشبكات، مثل «Appl Talk» و«Tcp/Ip» وغيرها. ويمكن لوصلة المعطيات المفتوحة ODI توليد بطاقة منطقية للشبكة /Logical Network/، حيث يمكن للرزم المنتمية إلى بروتوكولات مختلفة، أن ترسل بواسطة البطاقة، والكبلات نفسها.

مفهوم الرزم PACKET'S :

يتم إرسال المعلومات على هيئة رزم Packet's، فإن كانت كمية المعلومات المرسلة كبيرة، يتم توزيعها على عدة رزم، وتتم إضافة تعليمات خاصة بوجهة، وبإعادة تجميع الرزم. علماً أن آلاف الرزم يتم إرسالها عبر الشبكة في الثانية الواحدة. ويمكن أن تكون لهذه الرزم عناوين، ووجهة مختلفة، وعلى كل محطة مستقبلة أن تفرز الرزم الواردة إليها، فتستقبل بعضها، وتعيد أو ترفض بقية الرزم.

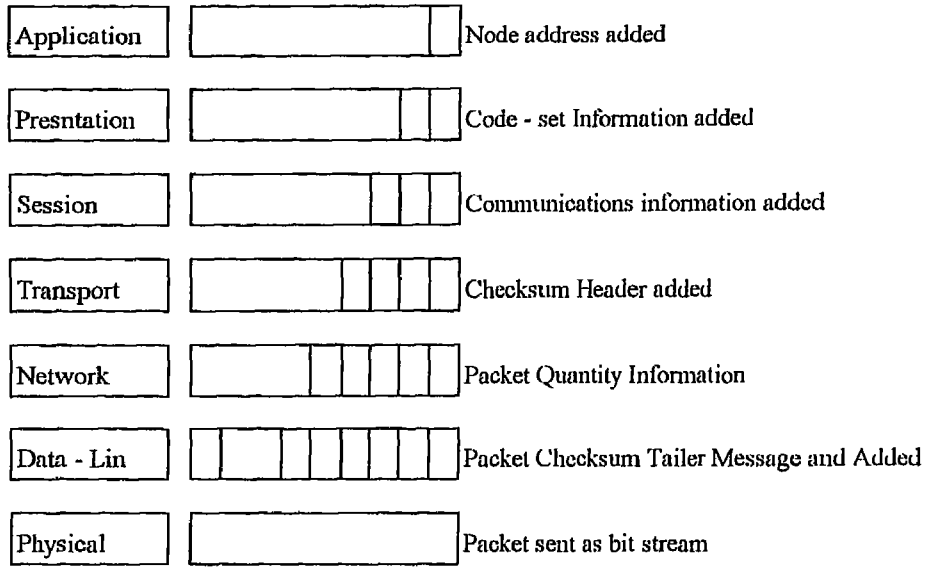
النفاذ إلى الشبكة :



عند وصول الرزم المطلوب إرسالها، إلى بطاقة الربط مع الشبكة NIC، يتم تحويلها إلى إشارات كهربائية، يمكن بثها عبر الكبلات. وإن كل نوع من البطاقات، يمتلك طريقة للتحكم بالنفاذ، /Access Control Method/، ويستخدمها لنقل الرزم من الذاكرة، إلى نظام الكبلات الفيزيائي. وتوجد عدة طرق للنفاذ، هي طريقة

كشف العلام (Carrir Sense)، أو على أساس تمرير (إشارات الـ Token) في (Token Ring). وطرق النفاذ هذه، تعمل في الطبقة «خط ـ المعطيات» (Data - Line Layer) التي تسمى مكدِّس البروتوكول. حيث يتم تعريف كيفية تنفيذ عملية الإتصال، وكيف يتم تحويل رزم المعطيات إلى NIC، ومن ثم على كبلات الشبكة. وفي جهة الإستقبال، تنفذ العملية المعاكسة.

وقد قامت /ISO/، بتطوير نموذج دولي لتراسل المعطيات، ذي سبع سويات، على الشكل التالي:



في سوية (Session)، هي المسؤلة عن بدء الإتصال وإنهائه. ويتم إضافة قوسي بدء وإنتهاء، بالإضافة إلى معلومات عن نوع بروتوكولات الإتصال المستخدمة، ثم ترسل إلى سوية النقل.

- النقل: تجزئة الرسالة إلى مقاطع أصغر، تحسب فيها خانة المجموع لكل رزمة، لفحص الأخطاء. ويتم الإحتفاظ بنسخة عن الرسالة، إلى أن تشير إلى المحطة المستقبلة، إلى أنها استلمت الرسالة، ثم ترسل إلى سوية الشبكة .

- الشبكة: تقوم برزم المعلومات (Packetize)، وتعين حجم الرزمة، وفق طريق النفاذ إلى الكبلات المستخدمة، كما يتم إضافة ترويسات، لتسجيل العدد الكلي للرزم، وترتيبها التسلسلي. ثم إرسال الرزم إلى سوية وصلة البيانات.

سوية ربط المعطيات Data - Link :

يتم إضافة خانة المجموع إلى نهاية كل رزمة لفحص الأخطاء والعنوان، إلى مقدمة الرزمة. ويتم الإحتفاظ بنسخة عن الرسالة، إلى أن تشير المحطة المستقبلة، إلى أنها استلمت الرزمة بالفعل، ثم إرسالها إلى الفزيائية.

الفيزيائية: يتم تحويل الرزمة إلى خانات رقمية، ثم إرسالها عبر كبلات الشبكات.

ولكن ما هي المواصفات القياسية ؟

فكما نعلم، هناك معايير حول الكابلات، وطريقة الوصل. ومنها التقسيمات القياسية التالية:

1 - نظام إثرنت ETHERNET :

إن النظام Ethernet هو أحد التصاميم البنيوية للشبكات المحلية (LAN)، حيث ظهر هذا النظام، بمخطط لتمديد الكابلات، وإرسال الإشارات، في أواخر السبعينات، وهو يوفر إرسالها على السرعة 10 ميغا بت في الثانية. وسرعة نظام إثرنت Ethernet التحويلية هي 100 ميغا بت في الثانية. ومن الجدير ذكره، أن كلمة «إثرنت» Ethernet مشتقة من Ether الأثير، الذي يظن أنه منتشر في الفضاء، لحمل الضوء. وهو بالحقيقة، طريقة تمكن الحواسيب، وأنظمة البيانات المختلفة، من الإتصال، والمشاركة. ويُشمل النظام إثرنت Ethernet، بالطبقة المادية، وطبقة وصلة البيانات.

وتتضمن عائلة المواصفات القياسية IEEE 802.3، المواصفات العائدة لبروتوكولات Ethernet القديمة، وهي تشمل البنى الأساسية لرزم البيانات. وفي الخصائص الرئيسية لوصلة Ethernet، تتضمن سرعة البيانات من 10 ميغابت في الثانية، ومسافة قصوى بين المحطات، تساوي 2,8 كيلو متر، وكبلات محورية متحدة المحور. ويصف القسم الرئيسي من مواصفات طبقة وصلة البيانات للنظام إثرنت Ethernet، الطريقة التي تشارك فيها المحطات، بالوصول إلى الكابل المتحد المحور، من خلال عملية، تدعى الوصول المتعدد، الحساس للموجة الحاملة، مع اكتشاف الاصطدام (CSMA/CD)

(Carrier Sense Multiple Access With Collion Detection)

ترزيم البيانات، ونقلها (أسلوب Ethernet) :

يستعمل النظام Ethernet، تقنية وحدة البيانات (Datagrama)، لنقل البيانات عبر الشبكة، مع تجنب الإصطدام أي (CSMA/CD). ولكنها لا تتضمن وصول البيانات، ونحتاج إلى البرمجيات من أجل الضمان، وجعل وحدات البيانات على شكل رزم. وهي تحتوي على حقول، تحتوي على معلومات، تتعلق بمصدرها، ووجهتها، بالإضافة إلى البيانات. وحقل البيانات في كل رزمة، لايتجاوز 1500 بايت، وعدد هذه الحقول، هو ستة حقول.

وفي محاولة لتطوير المواصفات القياسية، ظهرت في 1990، المواصفات القياسية (IEEE 10 BASE T). ووفقاً لهذه المواصفات، من سرعة 10 ميغابت في الثانية، مع إمكانية استخدام أسلاك مجدولة، مع مخطط إرسال إشارات عبر النطاق الأساسي، وفق مخطط نجمي.

(TOKEN-RING) أسلوب شركة (IBM). لقد طورت الهيئة الفرعية (IEEE 802.5) من شركة IBM، مجموعة من المواصفات القياسية لنقل الإشارات، طبولوجيا حلقية، وسرعة نقل للبيانات من (4 إلى 16) ميغابت في الثانية.

إن الشبكة (Token Ring)، تتميز بالقدرة والمرونة والوثوقية.

2 - (TOKEN-RING) وأسلوب التأثيرات:

يقوم دفق من البيانات (التأشيرة Token)، بالدوران على محطات الشبكة. ويحدد هذا الأسلوب، كلاً من التوضع الجغرافي المنطقي التتابعي، وبروتوكول التحكم بالوصول إلى الأوساط. والمحطة التي لديها رسالة تريد إرسالها، تنتظر وصول تأشيرة شاغرة (F REE)، فتقوم بالتحميل عليها، وتحويلها إلى (BUSY)، وترسل كتلة بيانات تسمى إطاراً (Frame)، مباشرة بعد تأشيرة الإنشغال، حيث تحرر هذه التأشيرة، مباشرة، إلى عدة محطات، بالوقت نفسه. وعندما ترسل إحدى المحطات رسالة، تصبح كل التأشيرات مشغولة، والمحطات الأخرى عليها الإنتظار. وتقوم المحطة المستقبلة، بنسخ البيانات الموجودة في الإطار وبينما يعود الإطار. في الحلقة، عائداً إلى المحطة المرسلة لتعود التأشيرة إلى حالة حرة (Free). ومن الملاحظ، أن دفق البيانات هذا، ملائم لأوساط الألياف الضوئية، أكثر من Ethernet أو Arcnet، وذلك، لأن الأوساط الضوئية، تقوم بحمل إرسال أحادي الإتجاه، ولا حاجة إلى مازجات ضوئية (Optical Mixers) لتقسيم الطاقة، أو لمعيدات فعَّالة، باهظة الثمن.

ومما سبق نرى، أن (Token-Ring)، تستخدم طبولوجيا منطقية تتابعية. والكابلات، تستعمل طبيعة نجمية، ولكنها تستعمل موزعات غريبة الشكل، وتصدر أصوات غريبة، عن إضافة محطة إلى الحلقة، ولكنها جيدة. فإذا انقطع كبل ما، أو حصل قصر في دارة أسلاك الكابلات، تتم إزالة المحطة نهائياً، دون توقف الحلقة.

نوعية الكابلات : زوج من الأسلاك المجدولة، المغطاة بغلاف صفائحي. والطول الأقصى بين نقطة الربط، ووحدة التوصيل 45 متر.

٣ ـ النظام «آرك نت»ARCENT :

أُصدر من قبل شركة Data Point وشركة Microsystems. واللفظة الأوائلية ARC هي اختصار «حوسبة المصادر الملحقة» Attached Resource Computing.

طبولوجيا النظام (Arcnet): وإنه تستخدم طبولوجيا بت منطقي، حيث تستلم جميع المخططات، الرسائل التي تبث عبر الكابل، في الوقت نفسه.

يستخدم Arcent كابلاً متحد المحور (RG62)، في طبيعة نجمية، تتيح وجود توزيع هرمي لوحدات التوصيل. وتستطيع الإصدارات الجديدة إستخدام كبلات متحدة المحور، وبأسلاك مجدولة، غير مغلفة. وهناك مجموعة قواعد تنظم الحجم الذي تستطيع الشبكة Arcent بلوغه، علماً أن الطول الأقصى هو (6100) متر، والمسافة القصوى بين وحدة توصيل فاعلة، وعقدة الشبكة، هي 610 متر، أي مسافة كبيرة نسبياً.

كيفية الإرسال والاستقبال : وفقاً للمواصفات القياسية (IEEE 802.5)، يحلل النظام محطة تبث رسالة إذن الإرسال إلى المحطات الأخرى في الشبكة. وهناك اختلاف بين نهائيات هذه الشبكة، ونهائيات الشبكات السابقة. حيث أن لكل منها رمز تعريف فريد، محدد من قبل المصنع. أما في Arcnet فلا تأتي أرقام تعريف محددة لها مسبقاً، بل نقوم بضبط رقم تعريف لها، من (1) إلى (255)، باستعمال مفاتيح موجودة عليها. وليست هناك علاقة بين أرقام التعريف، وبين موقع العقد على الكابل. وعند تفعيلها، تبث المهايئات أرقامها، وتصبح المحطة الفاعلة ذات الرقم الأصغر، هي جهاز التحكم بالشبكة، ويرسل جهاز التحكم تأشيرة إلى كل محطة فاعلة، مانحاً الإذن بالإرسال، وعندما تستلم كل محطة تأشيرة الإذن، تقوم إنما

بإرسال رسالتها المنتظرة، أو تبقى صامتة. بعدها، تقوم محطة التحكم بإرسال تأشيرة إذن إلى المحطة الثالثة، وفق التتابع العددي. وعند إضافة محطة جديدة، تعيد جميع المحطات بث أرقامها، في ما يسمى إعادة التشكيل (Reconfiguration).

السرعة : تعمل الشبكة بسرعة إرسال 2,5 ميغابت في الثانية.

الفرق بين أنظمة التشغيل: في الشبكات المعتمدة على أنظمة Novell Netware هناك ملف النظام Netware File System، ويوجد البرمجيات الشفافة Shell، العاملة في كل محطة، للتداخل البرمجي، والإتصال بالملقم. أما أنظمة يونيكس، فتدعم النقل المتزامن. وأنظمة ماكنتوش، تدعم المشاركة الموزعة مع النظام البرمجي في ماكنتوش، والنظام Windows NT يدعم المعالجات المتعددة المتناظرة. ويتضمن مسيقات الشبكة العالمية TCP/IP، مع سرعة جيدة، بنظام الملفات الجديد NTFS.

لماذا البروتوكول، وكيفية الإختيار :

إن اختيار البروتوكول، متعلق بطبيعة الشبكة، ونوعية نظام التشغيل. فمثلاً، بروتوكول (TCP/IP) (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) حيث يمكن أن نستخدم هذا البروتوكول، وخاصة في حال وجود حواسيب غير متجانسة (الإنترنيت، مثلاً)، حيث يضمن TCP، تعليب الرزم، وضمانة التسليم، وتزويد خدمات الوصلة، مع حجم رزمة المعلومات حوالي (65,555) بايت، من قبل البروتوكول IP.

أما البروتوكول Netbeui لإرسال البيانات عبر مهائيات الشبكة المحلية (LAN). وتملك Apple Talk مجموعة من البروتوكولات الخاصة بها، منها Apple Talk Protocol والبروتوكول Apple Filling Protocol (AFP)، حيث يتيح المشاركة الموزعة للملفات عبر الشبكة، ويتصل (AFP) مع نظام الملفات الهرمي HFS، في حواسيب الماكنتوش.

أما أنظمة يونكس، فتدعم مجموعة هائلة من البروتوكولات، منها، «خدمة الملف عن بعد» (RFS) (Remote file Service) أي بروتوكول المستخدِم، لملحق الملفات البعيدة في (Unix)، مثلاً.

ويعتبر البروتوكول SMB (Server Message Block) «كتلة رسائل الملقم»، بروتوكولاً طورته IBM و Microsoft، لاستعماله في البرنامج PC LAN، في الشبكات الموصولة عبر النظام Windows (NT Server).

نظام ملفات الشبكة NFS: اختصار (Network File System) من قبل شركة SUN، ويمثل نظام تشغيل شبكات كامل، وغير معقد، للحواسيب الشخصية، مما يسمح بالوصول إلى الملفات المحفوظة في الحواسيب المتوسطة والعاملة تحت النظام (UNIX).

الشبكة انترنيت (INTERNET)

إنترنيت :

بالإنكليزية، مشتقة من كلمة International Network أي الشبكة العالمية. وحسب آخر الإحصائيات، فإن (إنترنيت)، تقوم بوصل ما يقارب 200 مليون مشترك، في أكثر من مائة دولة في العالم. وتعود أجهزة المشتركين إلى شركات، وجامعات، ودوائر حكومية، وأشخاص عاديين. علماً أن بدايتها، كانت حصراً على المؤسسات العسكرية في عام 1969. وكان الغرض منها، تبادل المعلومات بين مراكز البحوث، ووزارة الدفاع، عبر الخطوط الهاتفية. وحتى ساهمت التطورات التقنية، في تطوير الشبكة، وإضافة مزايا حديثة لها.

فالشبكة العالمية العنكبوتية (World Wide Web) أو (WWW) عبارة عن برامج، تتيح وضع روابط (Link) فائقة المزايا، للوثائق الخاصة في انترنيت. وهذه الروابط، تعتمد على مبدأ «النص الفائق» (Hypertext)، لأنها أكثر من مجرد كلمات أو أحرف. فهي عبارة عن نظام (بروتوكول) للنصوص المترابطة، تساهم في الوصول إلى المعلومات التي نريد. ومن المعروف، أن إسم الشبكة أصبح مألوفاً الآن، أي أنها شبكة المعلومات الدولية. وهي التي تحمل كمية هائلة من المعلومات التجارية، والحكومية، والشخصية. وتوجد أيضاً الشبكة الداخلية، وهي تعطي مظهراً منتظماً لقواعد بيانات العملاء، وملفات الاتصال، ومعلومات المنتجات، وتكون أسهل استخداماً من قبل الموظفين. ولكنها تطبق معايير (إنترنيت) للبريد الإلكتروني. وهي بالتالي، تساهم في توفير النفقات، بالمقارنة مع أنظمة البريد العادية.

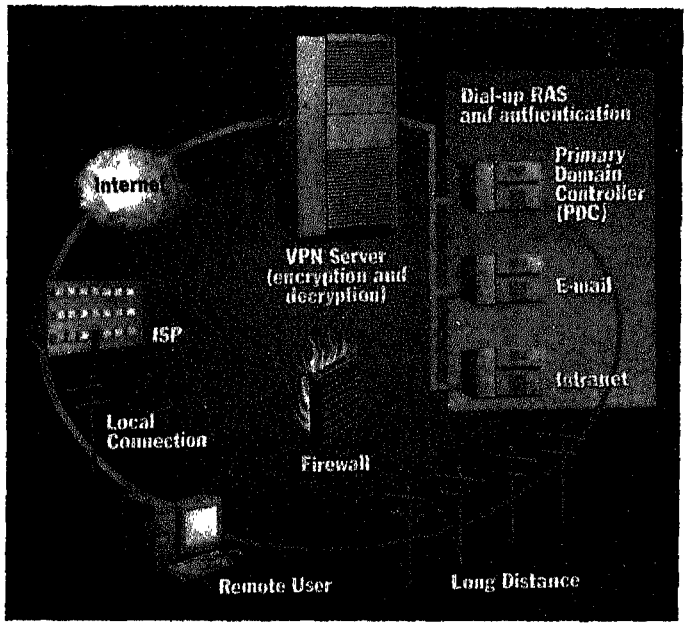
مستعرض الشبكة (NETWORK EXPLORER) :

إن مستعرض الشبكة، هو المفتاح الذي يفتح الشبكة العالمية، فهو يقرأ المعلومات من خادم الشبكة، ويقدمها بطريقة متناسقة، وسهلة الإستيعاب. وتعبر عن مستعرضات الشبكة، تطبيقات قوية جداً. فهي قادرة على التعامل مع النصوص، والرسوم البيانية، والصوت، والفيديو. ومن أهم مستعرضات الشبكة، (MS IE4) (Microsoft Internet Explorer 4.0).

والمشترك الذي يستخدم برمجيات المستعرض، يمكن له استعراض المعلومات الموجودة على الشبكة. ويمكنه كذلك، تبادل المعلومات مع مجموعات العمل المختلفة، باستخدام البريد الإلكتروني. ويمكن لمشترك، أن يكون مزوداً للمعلومات في الشبكة العالمية، بشرط وجود المعدات البرمجية، والمادية، اللازمة. والمعدات البرمجية، قد تكون معالج كلمات، مثل، «مايكروسوفت وورد». وكذلك، تحتاج إلى اللغة الأساسية للشبكة (Web) أو (Hyper Text Markup Language)، وتحتاج أيضاً، إلى البرنامج الأساسي، الذي سيسمح بالوصول إلى الصفحة الخاصة.

جدار الحماية (FIRE WALL) :

في عالم الحاسوب، ومن أجل الضمان، والوثوقية، وتقليل الأخطار الناتجة عن عمليات الاقتحام غير المشروع للشبكة الداخلية، يقوم جدار الحماية، من أجل فصل الأماكن الحساسة. ويوضع بين الشبكة المحلية، والشبكة العالمية، المرتبطة بها. وهو مؤلف من قسمين، مادي، وبرمجي «بوابة» (GATE WAY)، مع البرامجيات اللازمة. ويعمل جدار الحماية هنا، على التحكم بعملية التلاعب بأنظمة الشبكة. ويمكن أيضاً، إخفاء العناوين الخاصة بأفراد معينين، يستخدمون الشبكة. ويسمح كذلك، هذا الجدار، بتسجيل الحراسة على الشبكة، وتقديم التقارير. ولكن جدار الحماية هذا، قد يؤدي إلى بعض الإختناقات في الشبكة، في حال كثافة الحركة، مما يؤدي إلى وجود أعطال، في بعض الأحيان، لأنها نقطة التركيز الوحيدة.



ما هي شبكة ARPA المركزية؟

ARPANET: هي عبارة عن شبكة، ربطت الباحثين في مشروع (Internet)، حيث كان لكل باحث حاسوب متصل بشبكة الإنترنت. وتطورت الشبكة فيما بعد، وأصبحت Arpanet، الجزء الأساسي في مشروع Internet وسمحت للباحثين بوصل أكثر من حاسوب واحد، في كل موقع.

مفهوم الشبكة العنكبوتية العالمية (WWW) :

قدم خدمة استعراضية توسع مفهوم الهجين بالوسائط المعتمدة أوساط فائقة (Hyper Media)، ليشمل حواسيب كثيرة، تدعى هذه الخدمة الشبكة العالمية العنكبوتية (World Wide Web). وتعرف بأنها آلية، تربط المعلومات المخزنة على حواسيب كثيرة، بينها قد تكون متباعدة جغرافياً. أي أن (WWW)، تسمح لأدلة في وثيقة ضمن حاسوب ما، بالإشارة إلى معلومات معينة، على حواسيب أخرى، (يمكن مثلاً، لوثيقة في WWW، ضمن أمريكا، أن تشير إلى صورة مرئية في فرنسا). وبالتالي، يمكن أن تظهر صورته أو أي معلومات أخرى، بشرط أن يكون الحاسوب الموجود، مجهزاً بالتجهيزات اللازمة.

قبل أن تقرر الدخول إلى إنترنيت!

يجب أن تحدد ماذا تريد؟

هل تريد إنشاء موقع في إنترنت (Web Site)، وتكون مزوداً للخدمة؟

- في هذه الحالة، تحتاج إلى خبرة، وإلى حاسوب ذو مواصفات عالية، إلى وثوقية، وبرامجيات، وبنك معلومات لخدمة الآخرين، واستقبال الطلبات، وخط مستأجر.
- في حال أردت فقط خدمة البريد الإلكتروني، تحتاج فقط إلى وسيط، وليس هناك حاجة إلى مزود خدمة. ولكن كلفة الإتصال، تكون كبيرة. أو بمساعدة مزود خدمة.
- ويمكن الوصول إلى خدمات الشبكة العالمية بشكل كامل، عن طريق مزود الخدمة (ISP). ويمكن استئجار موقع عنده، والتعامل من خلال هذا الموقع، مع الإنترنت.

مفهوم IP ADDRESSING

يتولد لكل حاسوب، في الشبكة، عنوان. ويتم التشفير لهذه العناوين، إعتماداً على تشفير رقمي، باستخدام البروتوكول TCP/IP (32 بت)، حيث أن الجزء IP، هو المسؤول عن العنونة. ومن خلال هذا العنوان، يتم تعريف الحاسوب.

كيف يمكن أن نتصل مع الإنترنيت ؟

يمكن أن نتصل مع الإنترنيت عبر مزود لخدمات الإنترنيت (Service Provider Internet) (ISP)، وذلك بواسطة وسيط(Modem)، موصول بخط هاتفي عادي. أما من طرف المزود، فهناك أيضاً وسيط تقليدي آخر. وعادةً، تكون السرعة عند الإتصال، هي سرعة الوسيط الأبطأ. ويمكن الوصول، كذلك، عندما نكون جزءاً من شبكة محلية (LAN)، وقد تكون الشبكة موصولة بمزود الخدمة، ولكن ليس باستخدام الوسيط، ولكن بخط أسرع (56 كيلوبت، 1,54 ميغابت)، يتم استئجاره. وأحد الخيارات، هي شبكة المخدم المتكامل للشبكة الرقمية (Integrated Service Digital Network) (ISDN)، والسرعة تكون من (64-128 كيلوبايت بالثانية). ويمكن أن يكون النفاذ إلى الإنترنيت عبر التلفزيون السلكي (Cable Television)، الذي يجري تطويره بسرعات، بين 500 كيلو بت إلى 30 ميغا بت في الثانية. ولإجراء هذا التبادل، يتم استخدام نفس كبلات التلفزيون السلكي.

والتقنية الأحدث هي (Asymmetric Digital Subscriber Line)،

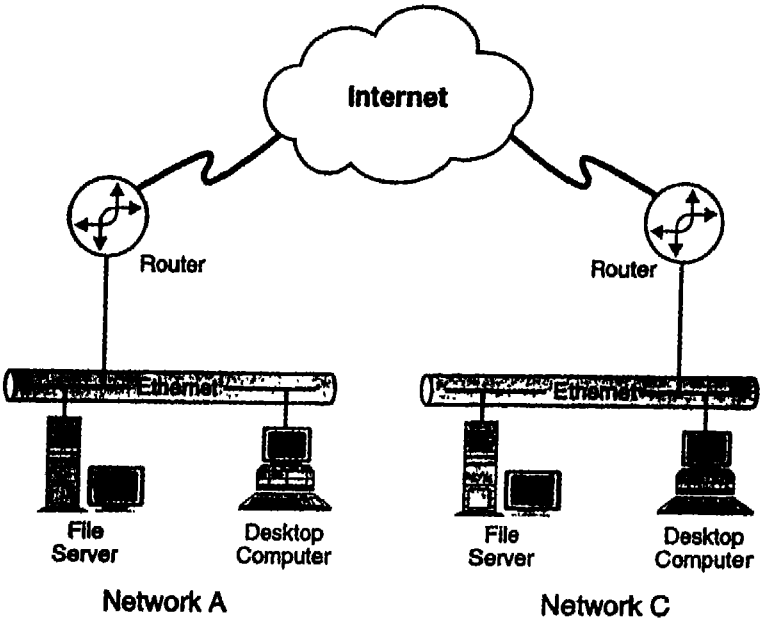
«الخط المشترك الرقمي غير التناظري»، وهي لم تتوفر بعد. ويمكن الوصول معها إلى حوالي 6 ميغابت بالثانية لسحب البيانات، و640 كيلو بت من أجل الإيداع. أما من ناحية مزودي الخدمة، فيمكن استخدام أو تشغيل الأعمدة الفقرية

(Backbones)، حيث يتصل المشترك بمزودي الخدمة باستخدام الوسيط، أو بواسطة شبكات (ISDN) أو باستخدام وسائل أخرى. وبدوره مزود الخدمة، يتصل بمزودي الخدمة الأوسع، أمثال، Alternet، Unet التابعة لـ IBM. ولكن هذا لا يمنع مزودي الخدمة من تقديم خدمات محلية، يستأجرونها من شركات التلفون المحلية. وتبلغ سرعة الخطوط القياسية (T1) 1,54 ميغا بت في الثانية، وهي إما من النوع T1 أو DSI، (الذي هو نسخة رقمية عن T1).

ويقوم مزودا الخدمة، بتشغيل شبكاتهم المحلية عبر خطوطٍ تم استئجارها أو شراؤها محلياً، تعمل على سرعات الخطوط (T1). وتزداد السرعات كثيراً للاتصالات البعيدة، وذلك باستخدام بروتوكولات متطورة، تعمل بالترحيل الأطاري (Frame Relay)، وذلك باستخدام النقل غير المتزامن (ATM) مختصر لـ (Asynchronous Transfer Mode)، حيث تبلغ سرعات التبادل على الخطوط (T3) و(DS3) معدلاً قدره (44,736) ميغابت في الثانية، حيث يتم تجميع البيانات ضمن أطر، أو خلايا متساوية في أحجامها، ومن ثم إرسالها بنمط النقل، غير المتزامن. وهذا النمط، هو عبارة عن آلية لتبادل المعلومات من نقطة إلى أخرى، حيث يبقى الإتصال، أو الوصل حتى النهاية. وتتبع الرزم أو الخلايا، مساراً محدداً، وهذا ملائم لنقل بيانات الأوساط المتعددة، بالوقت الحقيقي.

ترابط شبكات مزودي الخدمة :

تترابط شبكات مزودي الخدمة بعضها مع بعض، عند نقاط مختلفة، تدعى منافذ الشبكة (NAP) (Network Access Point)، فضلاً عن تقاطعات مناطق المدن الكبرى (Metro Politan Area Exchange). وبالتالي، وعبر مزود خدمات الإنترنت (ISP)، أو خدمات الشبكات (Map)، يمكن لأي حاسوب الوصول، أو النفاذ إلى الإنترنيت، وتجد البيانات مساراً من حاسوب إلى آخر، عبر أجهزة تسمى الممرات (Routers).



تحويل الرزم :

تقوم الإنترنت على خطوط تحويل رزم البيانات، وهذا يعني، أن كل ملف يرسل عبر الإنترنت، سواء أكان ذلك باستخدام البريد (Mail)، أو بالتعامل مع صفحات الشبكة «ويب» (Web)، يجري تقطيعه إلى أجزاء صغيرة من البيانات، ويدعى الجزء رزمة (Packet). ويتم وسم كل رزمة، بعنوان المقصد. وتتولى الموجهات Routers، مهمة توجيه الرزم إلى حيث تذهب. وللموجهات (Routers) مهمة مباشرة، وهي إرسال الرزم التي تستلمها إلى مقاصدها، وذلك بالقفز من «موجِّه» (Routers إلى آخر). وقد تتعاون الموجهات مع بعضها، في تقاسم المعلومات التي من نوع واحد، كما في شبكة التلفون، مع اختلاف أن بروتوكولات الإنترنت، تقوم بتسليم كل رزمة، على أنها مستقلة في الأساس. وبالتالي، قد لا تتبع أحد الرزم، نفس المسار الذي اتبعته الرزم الأخرى. وتكمن القوة هنا، في

البروتوكول (IP)، وبالتالي، إذا انقطع خط ما، يتم البحث عن مسار بديل، وهذا يساعد في توجيه الرزم عبر بروتوكول الإنترنت، إلى أي حاسوب من بين ملايين الحواسيب في الشبكة العالمية، ذات العناوين المسجلة. الموجّه (Router)، هو عبارة عن حاسوب متطور، والمحتوي على جداول تنظيم، والقادرة على حجب معلومات المسار المحدد، عن ملايين المضيفات (Hosts)، المنتشرة على الإنترنت، وذلك، ضمن أسلوب برمجي ذكي، يتيح المسار لتحرير الرزم إلى شبكات، في الوقت المناسب. والغرض من الموجه (Router)، هو تحديد المسار الأفضل، وتقديم البديل في حال العطل. وتكون سرعة التوجيه، حوالي /10000/ رزمة في الثانية. وفي الأجهزة الحديثة، حوالي /200000/ رزمة في الثانية.

المخدمات SERVERS :

أهم منابع المعلومات هي المخدمات. وهي عبارة عن حواسيب متخصصة، تقوم بدور تخديم البيانات. وأي حاسوب موصول مع الإنترنت، يمكنه تقديم البيانات. وفي المخدِّمات برامج متخصصة لكل نوع من أنواع التطبيقات، بما فيها (Usenet, Gopher, E-MAIL)، ولكل مؤسسة إسم شهرة للمخدِّم (DNS) أي (Domain Name Server). ويتم فيها تحديد أسماء المضيفات بالأحرف، بدلاً من الأرقام.

البروتوكولات (PROTOCOLS) :

إن البروتوكولات عبارة عن برمجيات، تحدد متطلبات الاتصال في الشبكة. وبعبارة أخرى، البروتوكول، هو عبارة عن برنامج متطور قوي وذكي، مقيم في أجزاء الحاسوب يراقب منافذ الحاسوب، والبرامج التطبيقية، ويؤمن الإستجابة اللازمة لنقل البيانات في الشبكة. وتختلف البروتوكولات باختلاف أنظمة التشغيل الشبكي،

حيث تدعم البروتوكولات (IPX/SPX) الشبكات المحلية، وبروتوكولات «أبل توك» (Apple Talk) حواسيب الماكنتوش. أما في الإنترنت، فالبروتوكول الأهم الذي يتعامل مع جميع الحواسيب، هو البروتوكول (TCP/IP)، والذي يتميز بالقدرة على العنونة لملايين الحواسيب (32 بت)، في الشبكة المترامية الأطراف، والتي تحتوي على حواسيب غير متجانسة. ولكن توجد أيضاً مجموعة من البروتوكولات الأخرى، لوظائف مختلفة، يتم شرحها لاحقاً.

خدمات الشبكة :

1 - البريد الإلكتروني (E - Mail):

وهي من الخدمات المهمة في الشبكة. حيث يستطيع المستخدِم إرسال واستقبال الرسائل، من مختلف الأرجاء، وبسرعة جيدة. ويتم ذلك بمعرفة عنوان المرسل إليه، وذلك باستخدام البروتوكولات (SMTP) و (POP). أما العناوين فهي على الشكل التالي:

Abdalla @ Rcc.Gov.

حيث أن Abdalla هو إسم المستخدم (User Name)، متبوع بحرف «آت» (@)، أما Rcc فهو إسم المضيف (Host)، أو المجال (Domain)، وHOST هو حاسوب مضيف، يحوي حساب الإنترنت، و(Domain) هي الشبكة التي يكون المضيف متصلاً بها. ويمكن أن يكتب العنوان على الشكل التالي:

Abdalla @ Rcc. Test. edu

حيث أن Rcc هو المضيف (Host)، TEST هو (المجال) Domain وEdu يدل على نوع الموقع. ويمكن كذلك أن نضيف اسم الدولة:

Abdalla @ Rcc. Test. edu. sy

حيث أن sy هو رمز سوريا، والأحرف هنا قد تكون كبيرة، أو صغيرة، فلا فرق هنا.

وتوجد أنواع أخرى من العناوين على الشبكة، وهي التي تستخدم من أجل النفاذ إلى موقع ما، على الشبكة، ولها الشكل التالي:

http://.....

ويطلق على هذا الخط اسم عنوان المورد المنتظم (URL)، حيث يشير الجزء الأول منه، إلى البروتوكول الذي يستخدمه برنامج التصفيح، للنفاذ إلى أحد المواقع في شبكة الإنترنت. والخيارات النموذجية هي http لمواقع الويب (Web Site) وFTP لمواقع نقل الملفات، وGopher لمواقع غوفر، وTelnet لمواقع إيداع الملفات Telnet Sites، وNews لمجموعات الأخبار وFile للملفات. ويمكن لعناوين الموارد المنتظمة (Uniform Resource Locator)، أن تساعد في الوصول إلى الأماكن على الإنترنت، وكذلك، القفز إلى مواقع محددة.

مثال:

http:// www.ss.org/tt/ss/D.HTML

فالجزء www.ss.org هو إسم مخدم على الويب، ويبدأ بالأحرف WWW (World Wide Web)، في حال كنا نشير إلى مستند محدد. ويمكن الاستغناء عنه، في حال عدم الإشارة إلى مستند محدد.

وأما الجزء (tt/ss) فهو المسار ضمن الحاسوب المرغوب الدخول إليه، والذي يوجد المستند عليه، وD.HTML اسم المستند. وكذلك يمكن تحديد جزء من هذا المستند بإضافة الرمز #، ومن ثم الاسم المحدد (#schedule). ولكن عادةً، لانستخدم إلا الجزء الأول من العناوين، في حال عدم البحث عن مستند محدد.

مجموعات الحوار Bulletin Board Service (Network News): من الخدمات المهمة التي تقدمها الإنترنت، هي خدمة اللوحات الإعلانية، والتي تسمح باختيار مجموعة حوار ما، ضمن مجموعة مناقشة، يتم التأكد من عناصرها، مع إمكانية إرسال ملاحظات للآخرين، وإجابات عن أسئلة، وغيرها. وتسمح كذلك، بإشهار مختلف القضايا والإعلانات، والتي تحوي كل منها مناقشة، تدور حول موضوع محدد. ولذلك، تدعى الخدمة أحياناً، مجموعة المؤتمرات الحاسوبية (Computer Conference Group).

وتسمح هذه الخدمة لأي كان، بتوجيه رسالة إلى الآخرين.

- تركز هذه الرسائل حول موضوع محدد.
- يتم توليد نسخ عن كل رسالة بسرعة، كما في البريد الإلكتروني.

شبكة الأخبار (NETWORK NEWS):

هي خدمة لوحة الإعلانات الرئيسية في الإنترنت، وتدعى كل لوحة بـ مجموعة أخبار (News Group)، وتستخدم اسم مادة (Article)، للدلالة على الرسالة الموجهة إلى أفراد مجموعة الأخبار، وتحوي كل مادة على ترويسة (Header)، في الحقل اللازم لتعريف المرسل. وهذه الخدمة، كانت موجودة في القديم، كجزء من شبكة قديمة، باستخدام الوسيط (Dial up Network)، ثم استخدمت المواقع التي تبادل الأخبار بواسطة الوصلات الهاتفية، المصطلح Usenet.

خدمة FTP تبادل الملفات FILE TRANSFER PROTOCOL :

وهو عبارة عن برنامج، يستخدم من أجل نقل الملفات من حاسوب إلى آخر، أو الحصول على نسخ عن الملفات والتطبيقات من حاسوب إلى أخر، أو الحصول على نسخ عن الملفات بسرعة، وذلك للملفات المتاحة على الحواسيب البعيدة.

ويستخدم TCP/IP الخدمة FTP، لإنشاء وصلة تخاطبية مع حاسوب آخر. ويتطلب من المستخدِم إدخال الأوامر عند محث FTP، أو استخدام برامج تطبيقية متطورة لهذه الخدمة. ويمثل البرنامج على الحاسوب الحالي، ما يسمى البرنامج الزبون (Client)، الذي يخاطب البرنامج المخدِّم (Server) البعيد. ومن الأوامر المستخدمة لهذه الخدمة:

- Open الاتصال مع حاسوب بعيد.
- Get عرض ملف من الحاسوب.
- Bye الخروج.
- Send إرسال.

وتطلب بعض الحواسيب، الاسم وكلمة السر.

الخدمة TELNET :

وهي خدمة الدخول إلى حاسوب آخر عبر الشبكة. وهي مشابهة لخدمة «لوجين» Login القديمة، للحواسيب التي تعمل بالمشاركة الزمنية، أي باستخدام الحاسوب البعيد، كما لو كان المستخدم جالساً أمام ذلك الحاسوب، ومشاهدة أعمال، ومتاحف، وقواعد بيانات، وغيرها. ولكن المهم، هو معرفة كيف نستخدم هذا الحاسوب. ويتبع البرنامج آلية الزبون/المخدِّم (Client/Server).

غوفر GOPHER :

هي أداة، أو برنامج من أجل استعراض المعلومات عبر شبكة الانترنت، وذلك، باستخدام مبدأ الإستعراض المعتمد على القوائم. ويعتمد على أسلوب الزبون/المخدم (Client/Server). ويمكن بهذه الطريقة، الوصول إلى المعلومات التي تريد، باستخدام هذه القوائم، وبدون معرفة مسبقة بعناوين محددة، وكذلك، تستخدم هذه الخدمة، في

بعض الأحيان، برمجيات متطورة، معتمدة على الأنظمة المتعددة الأوساط في الاستعراض.

مفهوم مخدّم شبكة «ويب» (WEB SERVER) :

إن Web Server هي طريقة جيدة لشحن المعلومات في شركتك، وفق معايير شبكة إنترنت العالمية، في الشبكة الداخلية. ولكنك تستطيع أن تفعل ما يلي:

نشر معلومات الشركة، وأعمال الشركة، وأعمال التدريب، مع التحديث المناسب، بدون الحاجة إلى طباعة هذه المعلومات. ويمكن كذلك، السماح بتحديث المعلومات بشكل فوري، تسمى المعلومات بين الأقسام.

وتتيح أنظمة التشغيل (Windows-N.T. Server) والنظام (Windows 98) تقديم خدمات (Web Server) لتطبيق المعايير المذكورة.

مفهوم الـ (WINDOWS INTERNET NAME SERVICE) (WINS) :

وهي قاعدة بيانات ديناميكية، وهي التي تحول أسماء الحواسيب إلى عناوين (I P) في NT Server يخزن الاسم المضيف Host Name في (INDS)، في الجدول الذي يحول اسم الحاسوب المضيف Host Name، إلى عناوين.

الفصل التاسع عشر

إعدادات الحاسوب

SETUP

من المهم معرفة خيارات برنامج التركيب Setup، رغم اختلاف هذه الخيارات باختلاف نظام الإدخال والإخراج القياسي «بيوس» /Bios/، وكذلك، باختلاف جيل الحاسوب، حيث يتم من خلال هذا البرنامج، تخزين المعلومات الخاصة بالمعدات المادية للحاسوب، من تعريف القرص الصلب، ومعلومات عن السواقات، وسرعة الذواكر ونوعيتها في الذاكرة (CMOS). ومن أهم الخيارات:

1 - التعرف الآلي على القرص الصلب Ide Hdd Auto Detection.

2 - تحديد تسلسل الإقلاع Boot Sequnce A,C,....

3 - تحديد فيما إذا كانت الذاكرة تدعم «التماثل» /Partiy/ أو لا.

ومن الخيارات المهمة للتشكيل :

PCI CONFIGURTION SETUP

- طريقة التحكم بموارد النظام (Resources Controlled By) :

يوجد الخياران «آلياً» (Auto) ، «يدوياً» (Manual). والوضع الإفتراضي هو «آلياً» Auto.

- إعادة تشكيل النظام (Reset Configuration) :

والخيارات الممكنة «متاح» Enable أو «غير متاح» Disable.

في حال (Enable)، لا يستفاد من تقنية أوصل وشغّل Plug & Play.

حالة طلب المقاطعة IRQ.

- في وضعية التوافق مع تقنية Legacy Isa Plug & Play Legacy (PNP).
- في وضعية عدم التوافق مع تقنية «أوصل وشغّل» (NO PNP).

تنشيط طلب رقم مقاطعة (PCI IRQ ACTIVED BY LEVEL, EDGE):

1 - حسب المستوى Level، هو الوضع الافتراضي، التي تعمل عليه معظم بطاقات PCI.

2 - حسب حد القدح Edge Trigger، وهناك قليل من البطاقات تستخدم هذه النبضة.

تحديد مقاطعة IDE

PCI IDE IRQ MAP TO

يحدد معلومات جهاز، يعمل على وصلة IDE، في فتحة توسع PCI، سواء أكان الجهاز موصلاً بهذه الوصلة على اللوحة، أو موصلاً بها في فتحة توسع. وله الخيارات:

- PCI - AUTO، وهو بحث آلي عن جهاز يعمل على وصلة IDE، باستخدام المقاطعة IRQ 14,15 (تلقائي).

- فتحة PCI، وهو الإختيار الثاني، الذي يعني وجود جهاز يعمل PCI IDE في اللوحة الأم ذاتها Onboard، ويقوم النظام بتوجيه المقاطعة إلى هذه الفتحة.
- خطوط النقل (ISA)، إن النظام لن يقوم بتوجيه المقاطعة، لأن البطاقة موضوعة، وسيتم توجيه المقاطعة بطريقة صحيحة، بناء على خصائص المقاطعة في النظام وقيمتها INT.
- الخيار الطرفيات المتكاملة Integrated Peripherals :

استخدام بطاقة تحكم خارجية، في حال حدوث عطل في لوحة التحكم المدمجة على اللوحة الأم، ولكن مع تغير الخيارات (On Board FDD Controller) على سبيل المثال، إلى «غير متاح» (Disable). وبنفس الطريقة بالنسبة للقرص الصلب، ومنفذ الماوس وغيرها.

كلمة السر PASSWORD :

يمكن وضع كلمة سر للنظام، على شكل زر للدخول إلى برنامج Setup، وذلك بمراعاة الخيار الأمني Security Option، الموجود في خيار Bios Features Menu.

الخيار Ide Hdd Auto Detect للبحث الآلي عن القرص الصلب. ويتم اختيار النوع، اعتماداً على سعة القرص، ونظام التشغيل (Large, LBA, Normal).

قوائم الأوضاع الإفتراضية LOAD BIOS DEFAULTS :

الأوضاع الافتراضية في البرنامج (Bios):

CHIPSET FEATURES SETUP

Dram Ras Precharge Time (زمن الشحن الأول للدخول إلى عنوان الصف) (Ram Address).

Dram Ras to Cas Delay: التناظر الزمني لفرق نبضة الصف إلى العمود.

RCD - 1 ⇐ التأخير 2 نبضة.

RCD = 0 ⇐ التأخير 3 نبضة ساعية.

حشر القراءة والكتابة :

- Dram Read Burst Timing (DRBT)
- Dram Write Timing (DWBT)

أي قسر الذاكرة على القراءة والكتابة بشكل سريع وبالتالي الأداء أفضل.

ISA BUS CLOCK

على أن تردد هذه المواصفات هي 7.159 ميغا هرتز أي تعادل سرعة PCI/4.

MEMORY HOLE AT 15 M-16M

يسمح للمستخدم بجعل حدود استخدام الذاكرة لا يزيد عن 16 ميغا بايت عند تشغيله وهو الوضع الافتراضي.

ذاكرة الظل (SHADOW RAM) :

وهي المساحة التي قدرها (384)، وتسمى بمنطقة كتل الذاكرة العليا UMB، المحجوزة لبرامج التحكم في القرص الصلب، وبرامج العرض، وغيرها. حيث يتم نسخ البرامج الموجودة في الذاكرة (Rom) إليها.

لوحة تلوين (VGA) على ناقل PCI: PCI/VGA PALETTE SNOOP :

يتحكم هذا الاختيار في وصول النظام إلى بطاقة عرض مرئي عالي الدقة من نوع (VGA)، تعمل على ناقل من نوع PCI، للتعامل مع مسجل لوحة الألوان في هذه البطاقة. والحالة الافتراضية Disable. وتستخدم Enable عند الحاجة، وعندما يكون العرض غير جيد.

خيار البوابة إي GATE A20 OPTION 20 :

الخيار «عادي» Normal أو «سريع» Fast، وباستخدام خط العنونة رقم A20، كبوابة للدخول إلى الذاكرة الأعلى من 1 ميغا بايت.

المراجع

1. The Complete PC Upgrade & Maintenence Guide(Mark M.).
2. Connecting Netware to the Internet (Paul S. Rick F. Dan L).
3. Microsoft Windows 98 (Official - Preview Kit Microsoft Press).
4. How Multimedia Works (Erik H.).
5. Guide toConnectivity (Ziff - Davis Press).
6. The Complete Idiotis Guide Series (QUE).

الفهرس

الصفحة

الفصل الأول ٩
مقدمة ١٢
الوحدة المركزية والذاكرة المركزية ١٢
الوحدات المحيطة ١٥
الكيان الصلب، والبرامجيات ١٧
تطور استثمار المواصفات ٢١
استعمال الحواسيب ٢٦
أجزاء الحاسب ٢٩
الفصل الثاني ٣٠
أي أجزاء الحاسوب أهم ٣١
جدول المواصفات ٣٥
الفصل الثالث ٣٩
جدول المواصفات ٤١
التردد واللوحة الأم ٤٣
المعالج Pentium واللوحة الأم ٤٦
المفهوم الأساسي للمعالجات ٥٤
هيكلية Risc وCisc ٦٣

المعالج أثلون ٦٥
القنوات والسرعة ٧٤
منافذ التوسع والخدمات المضافة ٧٧
الفصل الرابع ٨٨
مفهوم الذاكرة ٨٩
أصناف الذواكر ٩٠
التقسيم المنطقي للذاكرة ٩٢
سائقو الوسائط (Device Drivers) ٩٣
الذاكرة Rom ٩٥
الذاكرة الممددة (Extended Memory) ٩٦
الذاكرة الموسعة ٩٨
تركيب الذاكرة ١٠١
الذاكرة السريعة كاش في المعالج ١٠٥
الفصل الخامس ١١٠
تعاريف أساسية ١١١
التعارض (Conflicts) ١١٣
مفهوم خط النقل الرئيسي (Bus Master) ١١٧
الفصل السادس ١٢١
الحرارة الزائدة ١٢١
قبل أن تبدأ الصيانة الوقائية ١٢٥
الفحص الدوري الخارجي ١٢٧

الفصل العاشر ١٢٨
خطوات لا بد منها ١٣٠
فحص البرمجيات ١٣١
البرامج المقيمة ١٣٤
التطوير إلى النظام (Win NT) ١٣٥
النظام (Win 98) ١٣٦
مفهوم الفيروس ١٣٧
الأعطال المادية ١٣٩
الفصل الثامن ١٤٤
نظام النقل ١٤٦
أنواع بطاقات العرض ١٤٩
شاشات العرض ١٥١
الفصل الثامن ١٥٦
أجزاء القرص الصلب ١٥٧
مواصفات القرص الصلب ١٦٣
العنونة (LBA) ١٦٦
طرق التشفير (Encoding) ١٦٧
طرق التوصيل ١٧٠
تقسيم القرص الصلب (Fdisk) ١٧١
التجمع (الكلستر) الأصغر هو الحل ١٨٢

الفصل العاشر ١٨٥
تقنية SCSI ١٨٥
SCSI Device ١٨٥
مفهوم المهائي المضيف Host Adapter ١٨٨
الفصل الحادي عشر ١٩١
المنافذ التسلسلية ١٩١
خصائص المنفذ التسلسلي، والشرائح الملحقة ١٩٣
المنفذ المتوازي ١٩٨
لوحة المفاتيح ٢٠٠
آلية عمل الفأرة ٢٠٤
الماسح الضوئي ٢٠٦
الفصل الثاني عشر ٢٠٧
مواصفات الصوت ٢٠٨
أنماط بطاقات الصوت ٢١٠
الفصل الثالث عشر ٢١٣
أنواع السواقات ٢١٤
المواصفات القياسية ٢١٦
الأقراص الليزرية، والأقراص المتراصة ٢٢٢

الفصل الرابع عشر ٢٢٣
أدوات الفك والتركيب ٢٢٥
تجميع الحاسوب ٢٢٩
المنظمات ومثبتات الجهد ٢٢٩
الفصل الخامس عشر ٢٣١
البرنامج Quick Time ٢٣١
البرنامج Scriptx ٢٣٢
تعاريف أساسية ٢٣٣
أسلوب الضغط ٢٣٤
الفصل السادس عشر ٢٣٥
الطابعات النقطية ٢٣٥
الطابعات الحبرية ٢٣٦
الطابعات الليزرية ٢٣٦
كيف تعمل الطابعة النقطية ٢٣٨
كيف تعمل الطابعة الليزرية ٢٣٩
الفصل السابع عشر ٢٤٦
تقنية AGP ٢٤٧
اسطوانات الفديو الرقمية DVD ٢٤٩
مميزات الـ DVD ٢٥٠
تقنية IEEE ٢٥٠

تقنية IRDA ٢٥١
TV Tuner ٥٢
تقنية USB ٢٥٢
مفهوم DRECTX ٢٥٣
الفصل السادس عشر ٢٥٤
النفاذ إلى الشبكة ٢٥٦
المواصفات القياسية ٢٥٨
البروتوكول وكيفية الاختيار ٢٦٢
الشبكة انترنت ٢٦٤
خدمات الشبكة العالمية ٢٧٢
الفصل السابع عشر ٢٧٧
الخيارات المهمة ٢٧٨
ذاكرة الظل ٢٨٠
المراجع ٢٨٢

عناوين صدرت في سلسلة الرضا للمعلومات

اسم الكتاب	المؤلف	تاريخ النشر
١- بيئة النوافذ WINDOWS 3.11	م. أحمد شربك	١٩٩٤
٢- مبادئ الصيانة والشبكات	م. عبد الله أحمد	١٩٩٤
٣- معالجة النصوص MS WORD 6.0	د. هيثم البيطار	١٩٩٥
٤- ادخل إلى عالم WINDOWS 95	م. مهيب النقري	١٩٩٦
٥- قواعد البيانات MS ACCESS	زياد كمرجي - بيداء الزير	١٩٩٧
٦- توابع وماكروات في MS EXCEL 97	أ. زياد كمرجي	١٩٩٧
٧- مرجع تعليمي شامل لبرنامج معالجة النصوص MS WORD 97	د. هيثم البيطار	١٩٩٧
٨- مرجع تعليمي شامل في MS EXCEL 97	أ. زياد كمرجي	١٩٩٧
٩- مرجع تعليمي شامل في صيانة الحواسب الشخصية	م. عبد الله أحمد	١٩٩٨
١٠- مرجع تعليمي في برنامج الرسم والتصميم الهندسي AUTOCAD 14	م. احسان مردود	١٩٩٨
١١- المرجع التدريبي الشامل لـ WINDOWS 98	م. إياد زوكار	١٩٩٨
١٢- ادخل إلى عالم WINDOWS 98	م. مهيب فواز النقري	١٩٩٨
١٣- الإنترنيت وإنترانيت وتصميم المواقع	م. عبد الله أحمد	١٩٩٨
١٤- تكنولوجيا المعلومات على أعتاب القرن الحادي والعشرين	هاني شحادة الخوري	١٩٩٨

١٥–الإدارة الاستراتيجية للشركات والمؤسسات	د.يونس حيدر	١٩٩٩
١٦–نظام الـ ISO 9004-1	م.محمد حسن –م.بسام عزام	١٩٩٩
١٧–القائد المفكر حافظ الأسد والمشروع التنموي الحضاري	د.رياض عواد–أ.هاني الخوري	١٩٩٩
١٨– فن إدارة البشر	د. محمد مرعي مرعي	١٩٩٩
١٩– المرجع الشامل لتعليمات برنامج AUTOCAD	م. احسان المردود –م. وهبي معاد	١٩٩٩
٢٠– الدعاية والتسويق ومعاملة الزبائن	م. حنا بللوز	١٩٩٩
٢١– المعلومياء (المعلوماتية) ظروفها وآثارها الاقتصادية – الاجتماعية	د. معن النقري	١٩٩٩
٢٢– المرجع الشامل لبرنامج 3D STUDIO MAX – الجزء الأول	م. جورج عطا الله بركات	١٩٩٩
٢٣– دليل الجودة في المؤسسات والشركات	د. طلال عبود–أ.ماهر العجي	١٩٩٩
٢٤–المرجع المفيد في علم شبكات الحواسيب	د.معتصم شفا عمري	١٩٩٩
٢٥– ادخل إلى عالم ORACLE 8	م. مهيب النقري	١٩٩٩
٢٦– أسس إدارة الموارد البشرية	د. محمد مرعي مرعي	١٩٩٩
٢٧– تعلم برنامج إدارة قواعد البيانات	أ. زياد كمرجي – م. مهيب النقري	١٩٩٩
٢٨– الدليل الشامل لأساسيات الحاسوب والمعلوماتية	م. عبد الله أحمد	١٩٩٩
٢٩– الكذبات العشر للعولمة	د. عدنان سليمان	١٩٩٩
٣٠– بعض مسائل الاقتصاد اللاسياسي	د. مطانيوس حبيب	١٩٩٩
٣١– دليل إعادة تنظيم المؤسسات	د. محمد مرعي مرعي	١٩٩٩

٣٢- الدراسات التسويقية		
ونظم معلومات التسويق	د. طلال عبود – د. حسين علي	١٩٩٩
٣٣- مدخل إلى المعلوماتية الطبية	م. جورج بركات – أ. هاني الخوري	١٩٩٩
٣٤- الدعاية والتسويق وفن		
التعامل مع الزبائن – جزء ٢	م. حنا بللوز	١٩٩٩
٣٥-تعلم كل شيء عن جافا	م.مهيب النقري	١٩٩٩
٣٦- مبادئ العمل السكرتاري		
باستخدام برنامج OUTLOOK	بيداء الزير	١٩٩٩
٣٧- أساسيات الإدارة المالية الحديثة	د. دريد درغام	١٩٩٩
٣٨- دليل التشخيص وتحديد الأهداف		
ووضع الخطط في المؤسسات	د. محمد مرعي مرعي	١٩٩٩
٣٩- التسويق وإدارة الأعمال التجارية	م. إياد زوكار	١٩٩٩
٤٠- أجهزة التحكم القابلة للبرمجة PLC	م. عبده هلاله	١٩٩٩
٤١- أمثلة وحالات عملية MS. EXCEL	م. إياد زوكار- م. نهال زركلي	٢٠٠٠
٤٢- المرجع الشامل لبرنامج		
3D Studio Max – الجزء الثاني	م. جورج بركات	٢٠٠٠
٤٣- الأساليب الحديثة في التسويق	د. حسين على	٢٠٠٠

عناوين ستصدر قريباً

اسم الكتاب	المؤلف	تاريخ النشر المتوقع
١- البرمجة في Access 2000	د. باسل الخطيب	٢٠٠٠
٢- دليل المحترفين إلى Corel Draw 9	م. سامر سعيد - م. حنان مسلّم - م. مصعب النقري	٢٠٠٠
٣- المرجع الشامل في برنامج معالجة النصوص MS Word 2000	د. هيثم البيطار - بوليت صارجي	٢٠٠٠
٤- مرجع أساسيات الحوسبة الجزء الأول: أساسيات الحاسوب	إشراف م.قاسم شعبان- شادي سيدا	٢٠٠٠
٥- دليل المديرين في إدارة الأفراد وفرق العمل	د. محمد مرعي مرعي	٢٠٠٠
٦- بناء التطبيقات باستخدام Oracle Developer	م. مهيب النقري	٢٠٠٠
٧- فن وعلم إدارة الوقت	أ. رعد الصرن	٢٠٠٠
٨- الأخلاق الحديثة للإدارة الإدارة بالقيم	د. عدنان سليمان	٢٠٠٠
٩- من الفكرة إلى المنتج - إدارة الإبداع	د. حسين علي	٢٠٠٠
١٠- دليل المطورين إلى دلفي Delphi	م. حسن شاليش حسن - م. سامر سعيد- م. ميشيل الياس	٢٠٠٠
١١-المعالجات التحكمية	م. عبده هلالة	٢٠٠٠
١٢- الدليل العملي لتطبيق نظام الـ HACCP	م. ماهر العجي - م. ميلاد عريش	٢٠٠٠

١٣- المرجع الشامل لبرنامج Excel 2000 - جزء أول	م. إياد زوكار - م. محمد ضماد	٢٠٠٠
١٤- نظام الشبكات WINDOWS NT	م.احسان مردود	٢٠٠٠
١٥- تقنية المعلومات في إدارة الشركات	م. قاسم شعبان	٢٠٠٠
١٦- تصميم المواقع WEB DESIGN	م.عبد الله أحمد	٢٠٠٠
١٧- EXCEL 2000 - الجزء الثاني	م. إياد زوكار- م. محمد الضمّاد	٢٠٠٠
١٨- المعلوماتية الطبية	د.نبيل دك الباب	٢٠٠٠
١٩-أساسيات الإدارة المالية الحديثة - ج٢	د. دريد درغام	٢٠٠٠
٢٠- مرجع أساسيات الحوسبة ج٢	إشراف م. قاسم شعبان شادي سيدا	٢٠٠٠
٢١- المرجع الأساسي في MICROMEDIA DIRECTOR 7	أ. وائل جلال	٢٠٠٠
٢٢- إدارة الابتكار والابداع	أ. رعد الصرن	٢٠٠٠
٢٣- تقنية المعلومات في إدارة الشركات	م. قاسم شعبان	٢٠٠٠
٢٤- كتاب Autocad 2000	م. احسان مردود - م. وهبي معاد	٢٠٠٠
٢٥- كتاب الحساسات وطرق الربط إلى أنظمة التحكم المبرمج	م. عبده هلاله - م. عامر عبود	٢٠٠٠
٢٦- سلسلة الرضا لتبسيط علوم الحاسوب	م. مهيب النقري - د. معتصم شفا عمري	٢٠٠٠